

**STUDI TINGKAT SERANGAN RAYAP PADA BANGUNAN RUMAH DI
KOMPLEKS PERUMAHAN KECAMATAN SUKABUMI**

KOTA BANDAR LAMPUNG

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Diseminarkan Dan Memenuhi Syarat-Syarat Guna
Mendapatkan Gelar Sarjana S1 Dalam Ilmu Tarbiyah**



Oleh:

Winda Sri Utami

1411060414

Pendidikan Biologi

FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

RADEN INTAN LAMPUNG

1441 H / 2019 M

ABSTRAK

Pada observasi ini diperoleh data, dalam proses pembelajaran masih bersifat Teacher Centered, pendidik belum menggunakan model pembelajaran yang bervariasi, pendidik sebelumnya belum pernah mengembangkan ketrampilan berpikir kritis peserta didik. Tujuan pada penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh model pembelajaran berbasis masalah terhadap ketrampilan berpikir kritis peserta didik kelas VII Di SMP Negeri 22 Bandar Lampung.

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan design *Quasi Eksperimen*, penelitian ini menggunakan dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Populasi penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas VII yang berjumlah 319. Teknik pengambilan sample menggunakan *Cluster Random Sampling* dengan sample dari dua kelas yaitu kelas VII J sebagai kelas eksperimen dan kelas VII G sebagai kelas kontrol.

Berdasarkan analisis data dan pembahasan, terdapat perbedaan nilai rata-rata ketrampilan berpikir kritis peserta didik yang dilihat dari hasil *Posttest* antara pembelajaran Model Pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem Based Learning*) lebih efektif digunakan dilihat dari data nilai yang diperoleh bahwa nilai rata-rata ketrampilan berpikir kritis peserta didik pada materi pencemaran lingkungan di kelas eksperimen yaitu 67,54 yang lebih signifikan dibandingkan dengan kelas kontrol 59,43. Dari hasil perhitungannya diperoleh hasil nilai L_{Hitung} Sig (2-tailed) yaitu $0,010 < L_{Tabel}$ yaitu Sig 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa H_0 Ditolak. Maka terdapat pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem Based Learning*) Terhadap Ketrampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Di Kelas VII Di SMPN 22 Bandar Lampung.

Kata Kunci : Model Pembelajaran Berbasis masalah (*Problem Based Learning*), Ketrampilan Berpikir Kritis



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat : Jl. Let. Kol. H. Endro Suratmin Sukarame 1 Bandar Lampung 35131 Telp. (0721) 703260

PERSETUJUAN

**Judul Skripsi : STUDI TINGKAT SERANGAN RAYAP PADA BANGUNAN
RUMAH DI KOMPLEKS PERUMAHAN KECAMATAN
SUKABUMI KOTA BANDAR LAMPUNG**

Nama : WINDA SRI UTAMI

NPM : 1411060414

Jurusan : PENDIDIKAN BIOLOGI

Fakultas : TARBIYAH DAN KEGURUAN

MENYETUJUI

Untuk di Munaqasyah dan dipertahankan dalam sidang Munaqasyah
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri
Raden Intan Lampung

Pembimbing I

Pembimbing II

Prof. Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd.

NIP. 19560810 198703 1 001

Dr. Eko Kuswanto, M.Si.

NIP. 19750514 200801 1 009

Mengetahui

Ketua Jurusan Pendidikan Biologi

Dr. Eko Kuswanto, M.Si.

NIP. 19750514 200801 1 009



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat : Jl. Let. Kol. H. Endro Suratmin Sukarame, 1 Bandar Lampung 35131 Telp (0721) 703260

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul: **STUDI TINGKAT SERANGAN RAYAP PADA BANGUNAN RUMAH DI KOMPLEKS PERUMAHAN KECAMATAN SUKABUMI KOTA BANDAR LAMPUNG** Disusun oleh: **WINDA SRI UTAMI, NPM: 1411060414**,
Jurusan: Pendidikan **BIOLOGI**. Telah di Munaqosyahkan pada hari/tanggal: **Jumat, 20 September 2019.**

TIM MUNAQOSYAH

Ketua : Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd.

Sekretaris : Nukhbatul Bidayati Haka, M.Pd

Penguji Utama : Nurhaida Widiani, M.Biotech.

Penguji Pendamping I : Prof. Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd

Penguji Pendamping II : Dr. Eko Kuswanto, M.Si

Mengetahui

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd
NIP. 19640828 198803 2 002

MOTTO

أَكْتَسَبْتُ مَا وَعَلَيْهَا كَسَبْتُ مَا لَهَا وَسَعَهَا إِلَّا نَفْسًا اللَّهُ يُكَلِّفُ لَا

Artinya : Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.¹

¹Departemen Agama RI, Al-Qur'an Dan Terjemahannya, (Bandung : Diponegoro, 2010), h.49

PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan Syukur Alhamdulillahirobbil'alamin, semangat, usaha dan Do'a akhirnya skripsi ini dapat penulis selesaikan. Sebagai tanda bakti dan kasih sayang penulis persembahkan kepada :

1. Kedua orang tuaku, Ayah Wahidin Bachri dan Ibunda Siti Zaenab yang sangat penulis sayangi kupersembahkan skripsi ini atas kasih sayang, Do'a, bimbingan, nasihat, dan dukungan moril maupun materil sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Kakak penulis Deka Oja Saputra bachri, Amd.Keb,yang sangat penulis sayangi, penulis ucapkan trimakasih banyak atas Do'a, motivasi, nasihat dan dukungan moril dan materil. Tanpa kalian penulis tidak bisa sampai menjalankan amanah ibu. Penulis bangga menjadi adik kalian.

Semoga hasil perjuangan penulis ini dapat berbuah hasil yang manis

Trimakasih kepada Ibu, Bapak dan kakak-kakak

Penulis sayang kepada kalian.

RIWAYAT HIDUP

Winda Sri Utami dilahirkan pada tanggal 04 Maret 1996 di Priangan Baru, Kecamatan Batu Raja Timur, Sumatera Selatan. Anak bungsu dari dua bersaudara dari Bapak Wahidin Bachri dan Ibunda Siti Zaenab. Kakak Deka Oja Saputra bachri, Amd. Keb.

Pendidikan dasar penulis dimulai dari SDN 15 Ogan Komering Ulu pada tahun 2002-2008, kemudian melanjutkan ke SMPN 2 Ogan Komering Ulu pada tahun 2008-2011, selanjutnya meneruskan pendidikan di SMAS Yadika Batu raja pada tahun 2011-2014. Kemudian pada tahun 2014 penulis meneruskan pendidikan ke Universitas Islam Negeri (UIN) Raden Intan Lampung, Program Strata Satu (S1) Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Jurusan Pendidikan Biologi.

Selama menjadi mahasiswa Penulis melakukan Kuliah Kerja Nyata (KKN) pada tahun 2017 di Desa Sidodadi, Kecamatan Sidomulyo, Kabupaten Lampung Selatan dan pada tahun yang sama penulis menjalankan Praktek Pengalaman Lapangan (PPL) di SMP Negeri 25 Bandar Lampung.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Rabbil'alamiin, puji syukur kehadiran Allah SWT. yang telah memberikan nikmat ilmu pengetahuan, kemudahan dan petunjuk-Nya sehingga, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat beserta salam semoga selalu terlimpah curahkan kepada Nabi Muhammad SAW. Yang kita harapkan syafaatnya di hari akhir kelak.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini tidaklah dapat berhasil dengan begitu saja tanpa adanya bimbingan, arahan, dan motivasi yang diberikan. Maka dari itu penulis mengucapkan terimakasih sedalam-dalamnya kepada semua pihak yang telah membantu di dalam penyelesaian skripsi ini. Rasa hormat dan terimakasih penulis sampaikan kepada:

1. IbuProf. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
2. Bapak Dr. Eko Kuswanto, M.Si., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Biologi.
3. Bapak.,Prof. Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd., selaku Pembimbing I dan bapak Dr. Eko Kuswanto, M.Si., selaku Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis hingga akhir penyusunan skripsi ini.
4. Bapak dan Ibu dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan yang telah mendidik dan memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis selama menuntut ilmu di UIN Raden Intan Lampung.

5. Bapak Ali Sopian, S.H dan Ibu Dahniar yang telah menjadi orang tua kedua selama proses menuntut ilmu di negeri rantauan.
6. Bunda Yenny Novianti sebagai panutan yang selalu memberikan Do'a, dukungan dan semangatnya kepada penulis
7. Dhanily Aji Sagala Putra sebagai orang spesial yang selalu mensupport secara material dan moral.
8. Seluruh teman-teman Pendidikan Biologi khususnya keluarga kelas Biologi E angkatan 2014 yang selalu memberikan motivasi kepada penulis.
9. Keluarga KKN 36 dan seluruh keluarga baru yang ada di Desa Sidodadi, Kecamatan Sidomulyo yang selalu memberikan doa dan dukungannya kepada penulis.
10. Teman-teman PPL di SMP Negeri 25 Bandar Lampung yang selalu mendoakan penulis.
11. Almamater tercinta UIN Raden Intan Lampung tempat penulis menimba ilmu, yang telah mendidik dan mendewasakan penulis dalam berfikir dan bertindak.
12. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan namanya satu persatu yang telah berjasa membantu baik secara moril maupun materil dalam penyelesaian skripsi ini.

Semoga bantuan yang telah diberikan dari semua pihak tersebut mendapatkan balasan kebaikan dari Allah SWT. Penulis menyadari masih banyak kekurangan yang terdapat di dalam skripsi ini karena terbatasnya kemampuan dan

pengetahuan yang dimiliki, untuk itu kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat diharapkan sebagai evaluasi untuk penulis.

Akhirnya dengan kerendahan hati penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah pengetahuan bagi penulis dan juga pembaca sekalian.

Aamiin Yaa Robbal 'Alamin

Bandar Lampung, Agustus 2019.

Winda Sri Utami
NPM.1411060414

DAFTAR ISI

	Hal
Halaman Judul	
Abstrak	ii
Lembar Persetujuan	iii
Lembar Pengesahan	iv
Motto	v
Persembahan	vi
Riwayat Hidup	vii
Kata Pengantar	viii
Daftar Isi	xi
Daftar Tabel	xii
Daftar Gambar	xv

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	7
C. Batasan Masalah	8
D. Rumusan Masalah	8
E. Tujuan Penelitian	9
F. Kegunaan Penelitian	9

BAB II LANDASAN TEORI

A. Kajian Pustaka	10
1. Biologi Rayap	10
a. Definisi Rayap	10
b. Kasta Rayap dan Jenis-jenisnya	11
c. Siklus Hidup Rayap	15
d. Habitat Rayap	16
e. Peranan Rayap Terhadap Lingkungan	19
2. Tindakan Mitigasi Terhadap Rayap	22
a. Pengertian Mitigasi	22

b. Tahap-Tahap Mitigasi.....	22
c. Mitigasi Rayap pada Bangunan	23
d. Kerugian Ekonomis Akibat Serangan Rayap	24
B. Tinjauan Pustaka	25

BAB III METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian	27
B. Metode Penelitian	27
C. Rancangan Tindakan	27
D. Desain dan Prosedur Tindakan	29
E. Populasi, Sampel dan Teknik Pengambilan Sampel	32
F. Instrumen Pengumpulan Data	33
G. Teknik dan Analisis Data	33
H. Keabsahan Data	35

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian	36
1. Gambaran Umum Propinsi Lampung	36
2. Sejarah Singkat Kota Bandar Lampung	37
3. Letak Geografis Penelitian	38
B. Gambaran Hasil Penelitian	42
1. Survei dan Jenis Spesies Rayap pada Komplek Perumahan di Kecamatan Sukabumi Bandar Lampung	42
2. Komponen Bangunan yang Terserang Rayap	43
C. Analisis Data	44
1. Persentase Komponen Bangunan	44
2. Analisis Kerusakan	49
3. Faktor Penyebab Kerusakan	56
D. Pembahasan Penelitian	65

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	71
B. Saran	72

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Hal
1. Banyaknya Kawasan Perumahan.....	6
2. Banyaknya LK dan RT di Kecamatan Sukabumi	39
3. Penduduk Menurut Kelurahan yang Ada di Kecamatan Sukabumi	39
4. Kawasan Perumahan di Kecamatan Sukabumi	40
5. Persentase Penggunaan Penutup Atap	44
6. Persentase Penggunaan Plafon	45
7. Persentase Penggunaan Dinding	45
8. Persentase Penggunaan Rangka Atap	46
9. Persentase Penggunaan Lisplang	46
10. Persentase Penggunaan Tiang	47
11. Persentase Penggunaan Lantai	47
12. Persentase Penggunaan Jendela	48
13. Persentase Penggunaan Pintu	48
14. Persentase Kerusakan Penutup Atap	49
15. Persentase Kerusakan Plafon	50
16. Persentase Kerusakan Dinding	50
17. Persentase Kerusakan Rangka Atap	51
18. Persentase Kerusakan Lisplang	52
19. Persentase Kerusakan Tiang	52
20. Persentase Kerusakan Lantai	53
21. Persentase Kerusakan Jendela	54
22. Persentase Kerusakan Pintu	54
23. Persentase Kerusakan Pondasi	55
24. Persentase FaktorPenyebabKerusakan Penutup Atap	55
25. Persentase FaktorPenyebabKerusakan Plafon	56
26. Persentase FaktorPenyebabKerusakan Dinding	57
27. Persentase FaktorPenyebabKerusakan Rangka Atap	58
28. Persentase FaktorPenyebabKerusakan Lisplang	59
29. Persentase FaktorPenyebabKerusakan Tiang	60

30. Persentase FaktorPenyebabKerusakan Lantai	61
31. PersentaseFaktorPenyebabKerusakanJendela	62
32. PersentaseFaktorPenyebabKerusakan Pintu	63
33. PersentaseFaktorPenyebabKerusakan Pondasi	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Hal
1. Rayap Pekerja, Rayap Reproduktif dan Rayap Reproduksi	11
2. Siklus Hidup Rayap	16
3. Desain Penelitian	28
4. Rayap jenis <i>Cryptotermes dudleyi</i> dari familia Kalotermitidae	41
5. Kerusakan Penutup Akibat Rayap	56
6. Kerusakan Penutup Atap Akibat Rayap	55
7. Penyebab Kerusakan Plafon Akibat Rayap	57
8. Penyebab Kerusakan Lantai Akibat Rayap	60
9. Penyebab Kerusakan Tiang Akibat Rayap	61
10. Penyebab Kerusakan Jendela Akibat Rayap	63
11. Penyebab Kerusakan Pintu Akibat Rayap	64

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 DATA PRA PENELITIAN

1. Surat Balasan Penelitian	90
2. Lembar Wawancara Guru IPA	91
3. Hasil Tes Berpikir Kritis Peserta Didik	94
4. Lembar Analisis Jawaban	113
5. Perhitungan Tes Berpikir Kritis	17
6. Dokumentasi	119

LAMPIRAN 2 PERANGKAT PEMBELAJARAN

1. Daftar Nama Peserta Didik	121
2. Silabus Kelas Eksperimen	123
3. Silabus Kelas Kontrol	127
4. RPP Kelas Eksperimen	129
5. RPP Kelas Kontrol	150
6. Lembar Kerja Peserta Didik	171
7. Kisi-Kisi Soal Berpikir Kritis	184
8. Soal Essay Berpikir Kritis	197
9. Jawaban Soal Berpikir Kritis	200

LAMPIRAN 3 INSTRUMEN PENELITIAN

1. Lembar Penilaian Validasi RPP	204
2. Lembar Penilaian Validasi Soal Essay	210
3. Surat Validasi Perangkat Pembelajaran	217
4. Hasil Nilai Uji Coba Soal	218
5. Uji Validitas	219
6. Uji Reliabilitas	222
7. Uji Tingkat Kesukaran	223

LAMPIRAN 4 DATA PENELITIAN

1. Hasil Nilai Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol	225
2. Hasil Posttest Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol	226
3. Uji Normalitas	227
4. Uji Homogenitas	227
5. Uji Hipotesis	337
6. Hasil Ulangan Harian Peserta Didik	239
7. Profil Sekolah SMP Negeri 22 Bandar Lampung	245
8. Dokumentasi Penelitian	267

LAMPIRAN 4 SURAT MENYURAT

1. Surat Penelitian	273
2. Surat Balasan Penelitian	274
3. Nota Dinas	275

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sistem pendidikan di Indonesia telah mengalami banyak perubahan. Perubahan-perubahan itu terjadi karena telah dilakukan berbagai usaha pembaharuan dalam pendidikan. Pendidikan adalah proses timbal balik antara pendidik dan peserta didik, dengan melibatkan berbagai faktor pendidikan lain diselenggarakan untuk mencapai tujuan pendidikan, dengan senantiasa didasari oleh nilai-nilai tertentu, dimana nilai-nilai tersebut disebut sebagai dasar pendidikan.¹ Perkembangan pembelajaran terjadi karena adanya pembaharuan, sehingga di dalam pelajaran guru selalu ingin menemukan model dan peralatan baru yang dapat memberikan semangat belajar bagi semua peserta didik.

Pembelajaran merupakan suatu sistem yang terdiri dari berbagai komponen yang saling berhubungan satu dengan yang lain. Komponen tersebut meliputi tujuan, materi, metode dan evaluasi. Keempat komponen pembelajaran tersebut harus diperhatikan dalam memilih dan menentukan media, metode, strategi dan pendekatan apa yang akan digunakan dalam kegiatan pembelajaran.² Komponen dalam pembelajaran tersebut tidak hanya dikembangkan dalam dunia pendidikan, proses pembelajaran dapat terjadi

¹ Hamndani Hamid. *Pengembangan Sistem Pendidikan di Indonesia*. (Bandung: Pustaka Setia. 2013)., h. 34.

²Rusman. *Model-model Pembelajaran Mengembangkan Profesional oleh Guru*. (Jakarta : Rajawali Pers, 2012)., h. 93.

dimanapun dan kapanpun sebagai bentuk belajar bagi siapapun baik secara formal maupun secara non formal.

Pendidikan formal dilakukan di sekolah yang proses pembelajarannya dilakukan dengan terencana, terstruktur secara sistematis dan terarah dengan berpedoman kepada kurikulum. Kurikulum memiliki peranan penting dalam proses pendidikan.³ Kurikulum adalah seperangkat rencana dan pengaturan mengenai tujuan, isi dan bahan pelajaran serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan tertentu.⁴

Sedangkan dalam pendidikan non formal kita dapat secara langsung melakukan suatu tindakan atau secara seksama melakukan suatu kegiatan secara langsung terkait dengan konsep pembelajaran yang sedang dilakukan baik di lingkungan sekitar sekolah maupun di berbagai tempat yang sesuai dengan konsep pokok pembelajaran. Mencapai tujuan pendidikan dituangkan dalam proses pembelajaran dimana peserta didik belajar. Belajar merupakan kebutuhan dasar bagi manusia yang berkembang yang juga dapat diartikan sebagai suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh perubahan yang baru, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya.⁵

³Ismail Suardi Wekke, Ridha Windi Astuti, "Kurikulum 2013 di Madrasah Ibtidaiyah: Implementasi ". *Tadris: :Jurnal Keguruan dan Ilmu Tarbiyah*, Vol.2 No.1 (2017) ,h.33.

⁴ Imas Kurinasih dan Berlian Sani. Implementasi Kurikulum 2013 Konsep dan Penerapan. (Surabaya: Kata Pena, 2014). h. 3.

⁵ Slameto. *Belajar dan faktor yang mempengaruhinya*. (Jakarta: Rineka Cipta, 2017). h. 3.

Maka dari itu banyak yang masih perlu digali oleh manusia tentang peristiwa-peristiwa yang ada di bumi ini. Hal ini sesuai dengan firman Allah SWT dalam Qs. Ar Ra'd (13) ayat 16 yang berbunyi:

قُلِ اللَّهُ خَلِقُ كُلِّ شَيْءٍ وَهُوَ الْوَاحِدُ الْقَهَّارُ ١٦

Artinya ; Katakanlah: “Allah adalah Pencipta segala sesuatu dan Dialah Tuhan Yang Maha Esa dan Maha Perkasa.

Ayat diatas menjelaskan bahwa Allah SWT menciptakan setiap makhluk hidup di muka bumi ini memiliki kegunaan dan keunikannya masing-masing. Dalam kehidupan kita sebagai khalifah di muka bumi ini harus lebih arif dan bijaksana dalam menjalani kehidupan. kita tidak pernah menyangka makhluk hidup seperti rayap sangat berkontribusi dalam kehidupan manusia, pernahkan kita berpikir bahwa jika tidak ada yang menguraikan perpohonan yang sudah mati maka lingkungan sekitar kita akan terjadi pemupukan pohon yang sangat banyak tetapi perlu ditinjau lebih jauh lagi terkait bahaya rayap pada pepohonan pada setiap perumahan.

Manusia telah lama mengenal hewan yang bernama serangga seperti rayap, kecoa dan lain sebagainya. Bahkan jauh sebelum manusia ada kira-kira lebih dari 100 juta tahun yang lalu, serangga tersebut sudah diciptakan di planet bumi ini. Rayap adalah serangga kecil, sepiantas mirip seperti dengan semut, dijumpai di banyak tempat, di hutan, pekarangan, kebun dan bahkan di dalam rumah. Sarang rayap terdapat ditempat lembab di dalam tanah dan

batang kayu basah, tetapi ada juga yang hidup di dalam kayu kering. Makanan utamanya adalah kayu dan bahan-bahan dari selulosa lain seperti jamur.⁶

Hewan ini juga dapat merugikan manusia dan lingkungannya. Rayap merupakan hewan tergolong hama ketika habitat asli rayap menjadi tempat hunian manusia setelahnya. Artinya manusia yang secara sengaja maupun tidak sengaja telah menjadikan habitat asli rayap menjadi hunian seperti tempat tinggal. Selain itu rayap merupakan decomposer pada ekosistem tropis namun pada disertasi Eko Kuswanto yang mengutip peneliti Foshler dan Jenkins menyatakan bahwa rayap tetap merugikan secara ekonomi pada lingkungan pemukiman.⁷

Satu koloni rayap umumnya terdiri dari tiga kasta, yaitu kasta reproduktif yang sering disebut ratu dan raja, kasta prajurit dan kasta pekerja. Hampir semua jenis rayap tanah memiliki kasta pekerja yang bentuknya hampir mirip satu sama lain, sehingga apabila identifikasi rayap menggunakan kasta ini sangat sulit. Pada umumnya pengenalan jenis rayap menggunakan kasta prajurit, karena hampir semua jenis rayap memiliki prajurit yang bentuknya berbeda.⁸

Rayap merupakan bagian yang sangat penting di dalam daur ulang nutrisi tanaman melalui proses disintegrasi dan dekomposisi material organik dari

⁶ Alan Handru, Henny Herwina dan Dahelmi, Jenis-jenis rayap (Isoptera) di kawasan Hutan Bukit Tengah Pulau dan Areal Perkebunan Kelapa Sawit, Solok Selatan. Laboratorium Riset Taksonomi Hewan, Jurusan Biologi FMIPA Universitas Andalas, Kampus UNAND Limau Manis Padang, 25163 *Jurnal Biologi Universitas Andalas (J.Bio. UA)*. 1 (1) – September 2012 : 69 – 77.

⁷Kuwanto,Eko “Keanekaragaman Spesies, Status Hama, Kompetisi Intraspesifik, dan Upaya Pengendalian Rayap (Insekta : Isoptera) di Kota Bandung”. Disertasi ITB 2015 h.02

⁸Kuswanto, Eko. 2017. Biologi rayap. Disampaikan pada kuliah Termitologi Prodi S1 Pendidikan Biologi UIN Raden Intan Lampung.

kayu dan serasah tanaman. Namun demikian, rayap seringkali juga merusak kayu sebagai bagian dari konstruksi bangunan dan material berselulosa lainnya di dalam bangunan gedung atau menyerang pohon dan tanaman hidup sehingga menjadi hama yang potensial. Rayap termasuk ke dalam ordo *Isoptera* dari famili *Termitidae*. Organisme ini memiliki tubuh yang lunak dan berwarna terang. Kebanyakan dijumpai pada banyak tempat seperti di hutan, pekarangan, kebun dan bahkan di dalam rumah. Makanan utamanya adalah kayu dan bahan-bahan dari selulosa lain serta jamur.⁹

Selain itu, rayap berperan sebagai dekomposer yang memberikan nilai guna bagi umat manusia. Makanan rayap yang mengandung selulosa berupa tunggak-tunggak kayu, ranting dan daun-daun yang berguguran banyak tersedia di alam. Rayap membantu menguraikannya dan mengembalikannya menjadi tanah dan sumber makanan bagi pohon dan tanaman-tanaman. Awalnya, rayap dikenal sebagai hama perkebunan dan kehutanan. Aktivitas makan rayap dikenal telah banyak menimbulkan kerusakan dan kerugian pada berbagai tanaman pertanian, perkebunan dan kehutanan. Tidak hanya sampai di situ, rayap terus memperluas wilayah jelajahnya dalam mencari sumber makanan. Bukan lagi hanya sekedar menyerang tumbuhan dan tanaman, rayap kini juga telah menyerang bangunan. Sasarannya tidak lain adalah komponen-komponen bangunan yang mengandung selulosa, seperti kusen, pintu, perabotan, maupun bahan-bahan berselulosa non-kayu lainnya. Kerugian yang ditimbulkan akibat serangan rayap pada bangunan pun sangat besar.

⁹Subekti, N., 2012. *Biodeteriorasi Kayu Pinus (Pinus merkusii) oleh Rayap Tanah Macrotermes gilvus Hagen (Blattodea: Termitidae)*. Jurnal Bioteknologi 9(2): 5765.

Lampung adalah salah satu propinsi di Indonesia tepatnya salah satu provinsi di Pulau Sumatera yang memiliki luas wilayah tercatat oleh Badan Pusat Statistik pada tahun 2015 yaitu 34.623,8 km² dengan jumlah proyeksi penduduk 8.117.268 jiwa.¹⁰ Bandar Lampung merupakan ibukota provinsi Lampung yang memiliki jumlah kepadatan penduduk 1.033.803 jiwa (sumber: BPS 2018) yang memiliki luas wilayah 296.000/km². Sehingga dari data yang di dapat oleh peneliti Kota Bandar Lampung memiliki indeks pembangunan manusia sebesar 75,87/km² tercatat pada Badan Pusat Statistik pada tahun 2017.¹¹ Jumlah penduduk yang menempati kota Bandar Lampung sangat mendukung dengan mengembangkan perumahan siap huni. Di Kota Bandar Lampung terdapat banyaknya kawasan perumahan sebagai berikut:

Tabel 1
Banyaknya Kawasan Perumahan

Kecamatan	Jumlah	Tipe	Tipe	Tipe	Lainnya
<i>Subdistrict</i>	<i>Total</i>	36	45	54	
(1)	(2)				
Teluk Betung Barat	3			3	
Teluk Betung Timur	14	13		1	
Teluk Betung Selatan	2				2
Bumi Waras	1			1	
Panjang	-				-
Tanjung Karang Timur	5				5
Kedamaian	8	2	1		5
Teluk Betung Utara	2			2	
Tanjung Karang Pusat	4	1	3		
Enggal	-				-
Tanjung Karang Barat	7	4		3	
Kemiling	8		1	5	2
Langkapura	18	2	6	1	9
Kedaton	2			2	
Rajabasa	24		4	1	19
Tanjung Senang	23	2	3		18
Labuhan Ratu	17		6		11
Sukarame	26	12	3		11

¹⁰<https://bandarlampungkota.bps.go.id/subject/12/kependudukan>

¹¹<https://bandarlampungkota.bps.go.id/subject/12/kependudukan>

Sukabumi	45	10	6	2	27
Way Halim	16	5	3		8
Jumlah	225	51	36	21	117

Sumber : Dinas Tata Kota Bandar Lampung

Hasil data yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa perumahan yang ada di Kota Bandar Lampung masih banyak mengunaan material yang mengandung selulosa sehingga berdampak kepada penyerangan rayap. Dengan demikian memiliki potensi serangan rayap pada bangunan perumahan dimana rayap memberikan kerugian ekonomis dengan merusak bangunan perumahan dengan memakan bangunan yang bermaterial kayu yang mengandung selulosa tinggi.

Penyebab kerusakan bangunan yang terserang rayap perlu adanya usaha untuk perlindungan pada bangunan terutama faktor-faktor perusak bagunan. Usaha yang dilakukan adalah dengan melakukan identifikasi jenis rayap yang menyerang material yang ada pada bangunan. Identifikasi dilakukan bertujuan untuk perlakuan yang akan dilakukan sehingga lebih mudah dan efisien serta efektif disesuaikan dengan jenis rayap yang menyerangnya. Sehingga peneliti mengambil 1 komplek yang dengan jumlah terbanyak yaitu di Sukabumi Bandar Lampung.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah maka identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah

1. Bangunan komplek perumahan dikecamatan Sukabumi Bandar Lampung bermaterial mengandung selulosa tinggi.

2. Masih sedikitnya penelitian tentang tingkat serangan rayap pada bangunan kompleks perumahan dikecamatan Sukabumi Bandar Lampung.
3. Memetakan tingkat sebaran rayap pada kompleks perumahan dikecamatan Sukabumi Bandar Lampung.
4. Mengetahui spesies rayap yang dominan menyerang bangunan kompleks perumahan dikecamatan Sukabumi Bandar Lampung.
5. Cara mengurangi dampak kerusakan bangunan di kota Bandar Lampung yang disebabkan oleh rayap.

C. Batasan Masalah

Agar masalah dalam penelitian tidak melebar maka dibatasi pada:

1. Subjek
kompleks perumahan dikecamatan Sukabumi Bandar Lampung.
2. Objek
Rayap yang menyerang kompleks perumahan dikecamatan Sukabumi Bandar Lampung.
3. Penelitian ini dibatasi hanya pada tingkat serangan rayap pada kompleks perumahan dikecamatan Sukabumi Bandar Lampung.

D. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimanakah tingkat serangan rayap pada kompleks perumahan dikecamatan Sukabumi Bandar Lampung.

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat serangan rayap pada kompleks perumahan dikecamatan Sukabumi Bandar Lampung serta mengidentifikasi jenis spesies rayap yang menyerang bangunan rumah penduduk di kota Bandar Lampung.

F. Kegunaan Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi beberapa pihak, yang diantaranya:

1. Menambah pengetahuan bagi penelitian, pada khususnya dan bagi para pembaca.
2. Memberikan informasi tentang spesies rayap yang mendominasi dan sebarannya pada lingkungan rumah penduduk di kota Bandar Lampung.
3. Ajuan upaya mengurangi dampak kerusakan yang disebabkan oleh rayap.
4. Pada dunia pendidikan sebagai sumber informasi terkait dengan jenis rayap yang ada sebagai bentuk materi pembelajaran pada sub materi klasifikasi hewan yang kakinya beruas-ruas.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Kajian Pustaka

1. Biologi Rayap

a. Definisi Rayap

Rayap merupakan serangga yang memiliki sebaran luas dan telah menyebabkan kerugian ekonomis yang sangat luas.¹² Rayap merupakan serangga primitif yang sangat dekat dengan kekeluarganya dengan kecoa sehingga rayap dan kecoa masuk dalam Ordo Blattodea, rayap termasuk hewan yang berguna, akan tetapi ketika manusia mulai membangun bangunan dengan komponen kayu, maka rayap mulai merusak bangunan tersebut untuk mencari makan dengan faktor kayu mengandung selulosa tinggi. Rayap mempunyai mikroorganisme di dalam ususnya yang dapat merubah selulosa menjadi bahan makanan yang dapat dicerna oleh ususnya.¹³

Berdasarkan sejarah evolusinya, rayap adalah serangga sosial dan digolongkan sebagai hewan primitif. Rayap merupakan salah satu serangga sosial yang paling berhasil mempertahankan populasinya. Sumber makanannya berupa selulosa, yang merupakan materi paling

¹² Devi Mulia Salam, Mukarlina, Farah Diba, *Jurnal Pengendalian Rayap Tanah Coptotermes curvignathus Holmgren Menggunakan Ekstrak Daun Gulma Sembung Rambat*, 2014, h. 87.

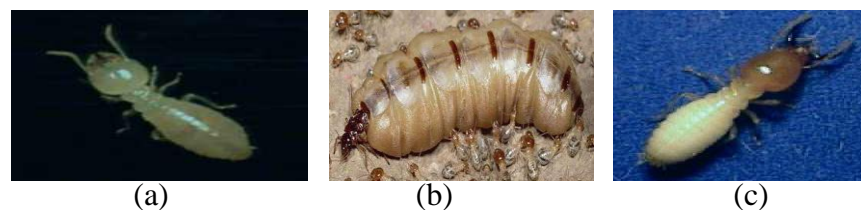
¹³ Singgih Haryuso Sigit, *"Hama Pemukiman Indonesia"*, Bogor : Institut Pertanian Bogor, 2006, h. 159.

berlimpah yang ada di bumi sementara organisme lain tidak dapat menggunakan selulosa sebagai sumber makanannya.¹⁴

Para ahli menduga rayap memiliki hubungan kekerabatan yang sangat dekat dengan kecoa (ordo Blattodea). Hal ini didasarkan pada persamaan beberapa spesies rayap seperti pada rayap *Mastotermes darwinensis*, rayap primitif dari famili Mastotermitidae yang memiliki banyak persamaan dengan kecoa primitif Cryptocercidae, yaitu persamaan pada pola pertulangan sayap, struktur luar segmen terakhir abdomen, anatomi internal dari organ genetalia, mandibel, kasta pekerja, segmentasi tarsal, serta sistem endokrinnya. Sebanyak 25 jenis simbion flagellata Hypermastigidae dan Polymastigidae yang ditemukan pada usus kecoa pemakan kayu *Cryptocercus punctualus*, ditemukan juga pada usus rayap tingkat rendah, khususnya *Mastotermitidae darwinensis*.¹⁵

b. Kasta Rayap dan Jenis-Jenisnya

Koloni rayap dibagi ke dalam tiga kasta, yaitu: kasta pekerja, kasta prajurit, dan kasta reproduksi. Gambar jenis rayap sebagai berikut:



Gambar 1. (a) Rayap pekerja, (b) rayap reproduktif, (c) rayap reproduktif¹⁶

¹⁴ Robinson, W.H, “*Handbook of Urban Insects and Arachnids*”, Cambridge University Press, 2015, h. 37.

¹⁵ Dodi Nandika, “*Termites : New Pests on Oil Palm Plantation*”, Bogor : Southeast Asian Regional Center for Tropical Biology, 2014, h. 50.

¹⁶ Febrina Dellarose Boer, *Jurnal Sekilas Tentang Rayap*, h.3.

1) Kasta Pekerja

Kasta pekerja merupakan anggota yang memiliki peran penting dalam koloni. Sekitar 80-90% anggota koloni rayap terdiri dari kasta pekerja. Tugas rayap pekerja adalah memberi makan anggota-anggota koloni lainnya, merawat telur, serta membuat dan merawat sarang. Kasta pekerja dapat disebut sebagai “inti koloni rayap”. Mereka menggunakan feromon dalam berkomunikasi dengan anggota koloni. Mereka mengandalkan indera pendeteksi bau (olfactory), pendeteksi rasa (gustatory), dan pendeteksi mekanis (mechanoreceptor). Rayap pekerja memiliki aktivitas paling tinggi baik di dalam sarang maupun di luar sarang. Rayap inilah yang menyebabkan kerusakan jenis tanaman, kayu, mebel, dan bahan berselulosa lainnya. Dalam kondisi tertentu, rayap ini juga dapat bersifat kanibalistik, yaitu membunuh dan memakan individu-individu yang lemah atau mati untuk menghemat energi dalam koloninya.¹⁷

2) Kasta Prajurit

Kasta prajurit memiliki peranan dalam melindungi koloni terhadap gangguan dari luar. Kasta prajurit dicirikan dengan bentuk kepala yang besar dengan sklerotisasi yang kuat. Anggota-anggota kasta ini mempunyai rahang (mandibel) atau rostum yang besar dan kuat sehingga menyulitkannya untuk menjangkau dan menggigit makanannya sendiri. Oleh karena itu, dalam hidupnya rayap prajurit

¹⁷ Krishna, Kumar and Weesner, “*Frances M. Biologi of Termites*”, New York and London : Academic Pres, 1969, h. 20.

tidak dapat memakan makanannya sendiri. sehingga harus dilayani oleh kasta pekerja.¹⁸

Berdasarkan bentuk dari kasta prajuritnya, rayap dapat dibedakan atas 2 kelompok yaitu tipe mandibulate dan tipe nasuti. Pada tipe mandibulate prajurit-prajurit mempunyai rahang (mandibel) yang kuat dan besar tanpa rostum, sedangkan tipe nasuti mempunyai rostum yang panjang tapi mandibelnya kecil. Rayap prajurit mampu menyerang musuh dengan mandibel yang dapat menusuk, mengiris, dan menjepit. Kasta prajurit dari spesies *Coptotermes* spp dapat menyemburkan cairan berwarna putih susu dari lubang kecil pada kepalanya (*frontal gland*) yang berisi racun bagi musuh alami

3) Kasta Reproduksi

Kasta reproduktif primer merupakan imago-imago bersayap yang menjadi pendiri koloni (raja dan ratu). Imago-imago bersayap ini dikenal juga sebagai laron yang memiliki organ reproduksi yang berkembang. Masa penerbangan (*swarming*) ini merupakan masa perkawinan, dimana sepasang imago jantan dan betina bertemu dan segera menanggalkan sayapnya kemudian mencari tempat yang sesuai didalam tanah atau kayu. Setelah kopulasi ratu menghasilkan telur. Pada beberapa jenis Famili Rhinotermitidae dan Termitidae, abdomen imago betina dapat menjadi gemuk dan mencapai panjang sampai 8 cm. Ratu rayap dapat hidup sekitar 20 tahun sedangkan umur rayap

¹⁸ Boer, *Op. Cit.* h.3

pekerja dan prajurit hanya sekitar satu hingga dua tahun (Markle 2008). Selama hidup ratu hanya menghasilkan telur, sedangkan makannya dilayani oleh rayap pekerja. Dalam keadaan tertentu seperti keadaan terisolir atau ratu yang mati, koloni akan membentuk kasta reproduktif suplemen (neoten). Kasta ini dapat terbentuk beberapa kali dalam jumlah yang besar sesuai dengan perkembangan koloni. Ratu rayap dapat memproduksi telur setiap tiga detik, siang dan malam sekitar 30.000 telur setiap harinya.¹⁹ Dari ketiga kasta tersebut, kerusakan yang biasanya ditimbulkan pada perabot kayu biasanya disebabkan oleh kasta pekerja.

Berdasarkan lokasi sarang utama atau tempat tinggalnya, rayap perusak kayu dapat digolongkan dalam tipe-tipe berikut:

- 1) Rayap pohon, yaitu jenis-jenis rayap yang menyerang pohon yang masih hidup, bersarang dalam pohon dan tak berhubungan dengan tanah. Contoh *Neotermes tectonae* (famili Kalotermitidae), hama pohon jati.
- 2) Rayap kayu lembab, menyerang kayu mati dan lembab, bersarang dalam kayu, tak berhubungan dengan tanah. Contoh: Jenis-jenis rayap dari genus *Glyptotermes* (*Glyptotermes* spp., famili Kalotermitidae).
- 3) Rayap kayu kering, seperti *Cryptotermes* spp. (famili Kalotermitidae), hidup dalam kayu mati yang telah kering. Hama ini umum terdapat di

¹⁹ Iswanto, Apri Heri, "*Rayap Sebagai Serangga Perusak Kayu dan Metode Penanggulangan-nya*", e-USU Repository, 2005, Universitas Sumatera Utara

rumah-rumah dan perabot-perabot seperti meja, kursi dsb. Rayap ini juga tidak berhubungan dengan tanah, karena habitatnya kering.

- 4) Rayap subteran, yang umumnya hidup di dalam tanah yang mengandung banyak bahan kayu yang telah mati atau membusuk, tunggak pohon baik yang telah mati maupun masih hidup. Di Indonesia rayap subteran yang paling banyak merusak adalah jenis-jenis dari famili Rhinotermitidae.
- 5) Rayap tanah. Jenis-jenis rayap tanah di Indonesia adalah dari famili Termitidae. Mereka bersarang dalam tanah terutama dekat pada bahan organik yang mengandung selulosa seperti kayu, serasah dan humus.

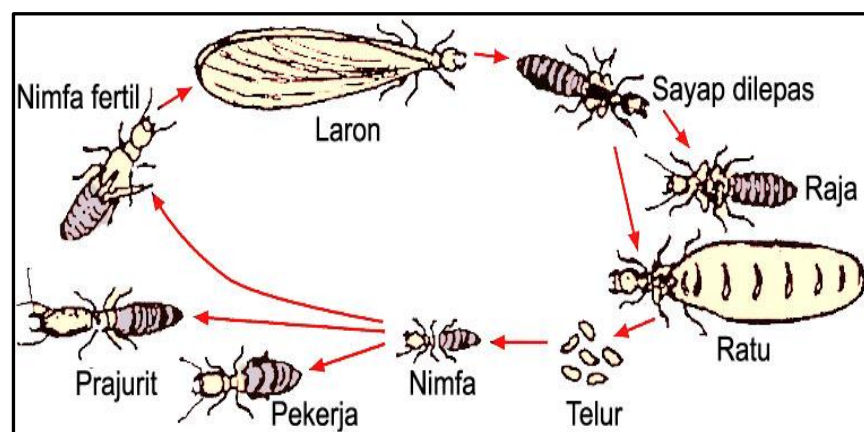
c. Siklus Hidup Rayap

Siklus hidup rayap dimulai dari stadium telur, telur akan menetas menjadi nimfa setelah kurang lebih 5 hari, kemudian nimfa dapat berkembang menjadi kasta reproduktif, pekerja, prajurit. Kasta reproduktif yang memiliki sayap disebut laron. Laron akan keluar dari sarang pada awal musim hujan atau akhir musim kemarau. Sepasang laron akan jatuh dan melepaskan sayapnya dan mencari tempat untuk membentuk koloni baru. Secara bertahap perut laron betina akan membesar sehingga berukuran lebih besar dari kepalanya. Laron betina tersebut kemudian bertugas sebagai ratu dan sepanjang hidupnya hanya bertelur.²⁰

²⁰ Slamet Hadijono, *Jurnal Analisis Pengembangan Strategi Jasa Termite Control di Indonesia*, Fakultas Ekonomi Universitas Kristen Krida Wacana, hal. 15.

Rayap muda yang baru saja ditetaskan dari telur belum memiliki protozoa yang diperlukannya untuk mencernakan selulosa. Demikian pula setiap individu rayap yang baru saja berganti kulit tak memiliki protozoa karena simbion ini telah keluar bersama kulit yang ditanggalkannya (karena kulit usus juga ikut berganti). Individu rayap tersebut diberi "re-infeksi" protozoa oleh para pekerja dengan melalui trofalaksis. Trofalaksis adalah perilaku berkerumun di antara anggota-anggota koloni, dan saling "menjilat" anus dan mulut. Dengan perilaku ini protozoa dapat ditularkan kepada individu-individu yang memerlukannya.

Berikut ini dapat dilihat mengenai tahapan siklus kehidupan rayap sebagai berikut:



Gambar 2. Siklus Hidup Rayap

d. Habitat Rayap

Rayap dapat dijumpai di banyak tempat seperti di hutan, pekarangan, kebun, dan bahkan di dalam rumah. Makanan utamanya adalah kayu dan bahan-bahan dari selulosa lain serta jamur. Peranan

rayap sebagai organism tanaman, menyerang industri perkayuan, dan kemampuannya menyerang bangunan lebih dikenal masyarakat awam dari pada peranan positif mereka di alam. Rayap merupakan salah satu pengurai yang sangat menentukan dalam proses dekomposisi di hutan tropis. Respon serangga ini yang sangat sensitif terhadap perubahan kondisi sering dijadikan sebagai salah satu indikator kondisi suatu habitat, terutama rayap yang terdapat di dalam tanah.²¹

Berdasarkan habitatnya rayap dikelompokkan menjadi tiga kelompok yaitu:

- 1) rayap kayu kering (*dry-wood termite*) yaitu rayap yang bersarang dan beraktivitas di dalam kayu yang kering.
- 2) rayap kayu lembab (*damp wood termite*) yaitu rayap yang bersarang dan beraktivitas di dalam kayu yang sudah lapuk atau lembab.²²
- 3) rayap tanah (*subterranean termite*) yaitu rayap yang bersarang dan beraktivitas di dalam tanah.

Berdasarkan struktur/letak sarang rayap dikelompokkan menjadi empat kelompok, yaitu:

- 1) *wood nesting* (bersarang di dalam kayu),
- 2) *hypogeal nesting* (bersarang di dalam tanah),
- 3) *epigeal mounds* (sarang berada di permukaan tanah) dan
- 4) *arboreal mounds* (sarang berada di di pohon)

²¹Jurnal Termites Species Richness And Distribution At Residential Area In Pt Arun Lng oleh Syaukani Biology Department, Banda Aceh: Faculty of Mathematic and Natural Science Syiah Kuala University, hal. 43.

²² Rudy C. Tarumingkeng. "*Biologi dan Perilaku Rayap*", Bogor : ITB, 1993, h. 23.

Rayap tersebar secara alami pada daerah tropis dan subtropis, namun sebarannya kini cenderung meluas ke daerah sedang (*temperate*) dengan batas-batas 50° LU dan 50° LS. Di daerah tropis rayap ditemukan mulai dari pantai sampai ketinggian 3.000 m di atas permukaan laut (Nandika *et al.*, 2003). Kekayaan spesies tertinggi juga ditemukan di hutan hujan tropis dataran rendah, dan cenderung menurun dengan meningkatnya ketinggian tempat (*latitude*) dan lintang (*altitude*).²³

Aktivitas rayap juga dapat dipengaruhi oleh habitatnya diantaranya dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain:²⁴

1) Tipe Tanah

Rayap hidup pada tipe tanah tertentu. Namun, rayap tanah lebih menyukai tipe tanah yang banyak mengandung liat. Serangga ini tidak menyukai tanah berpasir karena tipe tanah ini memiliki kandungan bahan organik yang rendah.

2) Tipe Vegetasi

Rayap mampu memodifikasi profil dan sifat kimia tanah sehingga menyebabkan terjadinya perubahan vegetasi. Sebagai contoh, di sekitar sarang *Macrotermes* cenderung lebih banyak mengandung silika sehingga menyebabkan hanya jenis-jenis tertentu yang dapat tumbuh di atas sarang tersebut.

²³ Nandika, 2003, Op.cit. h.89.

²⁴ *Ibid.*

3) Bahan Organik dan Mineral Tanah

Rayap dan keberadaan sarangnya di dalam tanah akan mempengaruhi bahan organik dan mineral tanah, seperti nitrogen, mineral dan infiltrasi air dan produksi metana.

4) Faktor Lingkungan

Faktor lingkungan yang mempengaruhi perkembangan populasi rayap meliputi curah hujan, suhu, kelembaban, ketersediaan makanan dan musuh alami. Faktor-faktor tersebut saling berinteraksi dan saling mempengaruhi satu sama lain. Curah hujan merupakan pemicu perkembangan eksternal dan berguna merangsang keluarnya kasta reproduksi dari sarang. Laron tidak keluar jika curah hujan rendah. Curah hujan memberikan pengaruh langsung pada pembangunan sarang rayap di dalam atau di permukaan tanah dan pengaruh tidak langsung melalui perubahan kelembaban dan kadar air kayu. Perubahan pada kelembaban sangat mempengaruhi aktivitas jelajah rayap. Jika kelembaban rendah, rayap akan bergerak menuju daerah dengan suhu yang lebih rendah.

e. Saluran Pencernaan pada Rayap

Saluran pencernaan rayap secara garis besar terbagi menjadi tiga bagian yaitu usus depan (*stomodeum*), usus tengah (*mesenteron*) dan usus belakang (*proctodeum*). Usus belakang rayap merupakan tempat utama terjadinya pencernaan selulosa oleh organisme simbiosis. Berdasarkan simbiosisnya dengan mikroorganisme rayap terbagi atas dua kelompok

yaitu rayap tingkat tinggi yang bersimbiosis dengan bakteri dan rayap tingkat rendah yang bersimbiosis dengan bakteri dan protozoa. Rayap tingkat tinggi mempunyai sistem pencernaan yang lebih berkembang dibandingkan rayap tingkat rendah karena menghasilkan enzim selulosa selama proses pencernaan selulosa dalam saluran pencernaannya.

Peranan bakteri yang terdapat pada saluran pencernaan rayap tingkat tinggi yaitu melindungi rayap dari bakteri asing, asetogenesis, fiksasi nitrogen, metanogenesis dan metabolisme piruvat. Meskipun bakteri tidak melibatkan diri secara langsung dalam proses pencernaan rayap namun bakteri ini akan disebarkan oleh rayap pekerja kepada nimfa-nimfa baru. Perilaku rayap yang sekali-kali mengadakan hubungan dalam bentuk menjilat, mencium dan menggosokkan anggota tubuhnya dengan lainnya (perilaku trofallaksis) merupakan cara rayap menyampaikan bakteri protozoa berflagellata bagi individu yang baru saja berganti kulit (ekdisis) untuk menginjeksi kembali individu rayap tersebut. Disamping itu, juga merupakan cara menyalurkan makanan ke anggota koloni lainnya. Biomassa mikroba ini meliputi sekitar sepertujuh sampai dengan sepertiga berat rayap.

Hasil penelitian Belitz and Waller (1998) menunjukkan bahwa defaunasi mikroba dalam sistem pencernaan rayap dengan menggunakan oksigen murni menyebabkan kematian sekitar dua sampai tiga minggu walaupun diberi kertas saring yang mengandung selulosa. Namun rayap ini akan hidup lebih lama dengan makanan yang sama dengan adanya

kehadiran mikroba dalam sistem pencernaan rayap tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa kehidupan rayap sangat tergantung pada mikroba simbiosisnya yang bekerja secara anaerobic yang tidak membutuhkan oksigen. Pentingnya peranan mikroba dalam pencernaan rayap dikuatkan juga oleh Borror et al (1992) yang menyebutkan bahwa selulosa dalam pencernaan rayap dicerna oleh berbagai mikroba, jika mikroba tersebut diambil maka rayap akan tetap makan tetapi rayap kemudian mati karena makanan tidak dapat dicerna. Selain mikroba yang ada dalam sistem pencernaan rayap, faktor pendukung yang mempengaruhi kelangsungan hidup rayap meliputi tipe tanah, tipe vegetasi dan faktor lingkungan seperti curah hujan, kelembaban dan suhu.

f. Peranan Rayap Terhadap Lingkungan

Rayap merupakan serangga dengan jenis dan populasi yang cukup tinggi. Spesies rayap hampir mencapai 3.000 spesies, terdiri dari tujuh famili yang dipisahkan menjadi rayap strata tinggi dan strata rendah. Sebagai kelompok organism yang sangat penting bagi ekosistem, pada ahli menyatakan bahwa keberadaan suatu spesies serangga berdampak terhadap keberadaan dan kompleksitas organisme lainnya. Bahkan rayap dinyatakan sebagai 'keystone species' misalnya peranan rayap sebagai decomposer.²⁵

Pengaruh positif dari keberadaan rayap yang bertindak perombak dan pembangun sarang akan berdampak kepada lingkungan sekitarnya

²⁵ Gulan, P.J. dan Cranston, "*The Insects: An Outline of Entomology*", Blackwell Publishing, 2005, h. 78.

terutama kepada siklus beberapa unsur hara dan pembentukan tanah baru. Rayap mempengaruhi siklus unsur hara terutama dalam hal ketersediaannya. Berawal dari kegiatannya sebagai dekomposer yang merombak makanannya dan mengeluarkan kotoran yang mengandung unsur dan senyawa organik yang diperlukan tanaman. Fauna tanah ini tidak berbeda dengan fauna tanah lainnya, sama-sama meningkatkan ketersediaan unsur hara dan memperbaiki struktur dan aerasi tanah.

Makanan utama rayap selain selulosa kayu, juga selulosa yang terdapat pada sabuk kelapa, rumput, kertas, karton, tekstil dan kulit-kulit tanaman. Rayap juga mengkonsumsi jamur sebagai bahan makanannya, Kelompok rayap dari sub-famili Mastotermetinae (famili Termitidae) membudidayakan jamur *Termitomyces* (Basidiomycetes) dalam koloninya, jamur ini dimakan oleh anggota koloni yang masih muda. Rayap juga ada yang mengkonsumsi tanah (Sekitar 60% dari famili termitidae mengkonsumsi bahan makanannya) yang mengandung mineral, karbohidrat, mikroorganisme tanah dan polyphenolic.²⁶

Mempelajari rayap membuka pandangan bahwa tidak hanya cacing tanah saja yang berperan dalam melakukan pemindahan bahan organik. Ternyata rayap melakukan hal yang sama bahkan sarangnya juga merupakan sumber hara yang baik. Begitu besar manfaat rayap bagi lingkungan yang belum banyak disadari oleh semua orang. Jika saja kita sadar manfaat rayap, maka akan bermunculan budidaya rayap tanah sama

²⁶ Handayanto dan Hairiah, "*Biologi Tanah*". Yogyakarta : Pustaka Adipura, 2007, h. 83.

halnya ketika budidaya cacing tanah berkembang di masyarakat. Rayap dapat dijadikan pakan unggas, sementara sarangnya dapat menyuburkan tanah.

Semakin kita menyadari pentingnya kehidupan rayap, maka kita akan semakin berhati-hati dengan penggunaan fumigasi, insektisida ataupun dalam pemupukan. Residu akibat pemupukan yang berlebih terutama pupuk an-organik, dapat mematikan fauna tanah. Tidak semua pupuk menjadi makanan bagi fauna tanah. Residu obat-obat pengawet kayu yang dipergunakan dapat mematikan fauna tanah khususnya rayap. Zat kimia yang terkandung pada obat-obat tersebut bukan mengusir rayap akan tetapi mengancam kehidupan rayap. Kadar amonia yang tinggi akibat penggunaan bahan kimia pada kayu maupun lahan akan mematikan rayap. Rayap tidak tahan amonia karena akan merusak eksoskeleton rayap dan dalam jangka waktu yang panjang pasti akan mematikan rayap tersebut.

2. Tindakan Mitigasi Terhadap Rayap

a. Pengertian Mitigasi

Menurut UU Nomor 24 Tahun 2007, mengatakan bahwa pengertian mitigasi dapat didefinisikan. Pengertian mitigasi adalah serangkaian upaya untuk mengurangi resiko bencana, baik melalui pembangunan fisik maupun penyadaran dan peningkatan kemampuan menghadapi ancaman bencana.²⁷ Dapat disimpulkan bahwa mitigasi

²⁷ Undang-Undang No.24 tahun 2007 tentang *Penanggulangan Bencana*

adalah suatu upaya baik pencegahan maupun penanggulangan, dalam penulisan ini fokus mitigasi dalam hal tindakan pencegahan maupun penanggulangan terhadap kerusakan yang disebabkan oleh rayap.

b. Tahap-Tahap Mitigasi

Tahap – tahap mitigasi sebagai berikut:

- 1) Mitigasi merupakan tahap awal penanggulangan bencana alam untuk mengurangi dan memperkecil dampak bencana. Mitigasi adalah kegiatan sebelum bencana terjadi.
- 2) Kesiapsiagaan merupakan perencanaan terhadap cara merespons kejadian bencana. Perencanaan dibuat berdasarkan bencana yang pernah terjadi dan bencana lain yang mungkin akan terjadi. Tujuannya adalah untuk meminimalkan kerusakan sarana-sarana pelayanan umum yang meliputi upaya mengurangi tingkat risiko, pengelolaan sumber-sumber daya masyarakat, serta pelatihan warga di wilayah rawan.
- 3) Respons merupakan upaya meminimalkan bahaya yang diakibatkan bencana. Tahap ini berlangsung sesaat setelah terjadi bencana. Rencana penanggulangan bencana dilaksanakan dengan fokus pada upaya dan antisipasi kerusakan yang terjadi akibat bencana.
- 4) Pemulihan merupakan upaya mengembalikan kondisi masyarakat seperti semula.

c. Mitigasi Rayap Pada Bangunan

Rayap adalah hama bangunan pada rumah dan kayu-kayu bangunan di negara-negara tropis dan subtropis. Salah satu aspek unik dari rayap tanah adalah bahwa mereka mencari makanan dengan jalan membentuk terowongan bawah tanah. Secara biologi, sifat agresif dan bersembunyi, hal ini membuat serangga ini mampu menyerang secara tak terduga dan sulit untuk mendeteksi dan mengendalikannya. Rayap tanah mempunyai perilaku Kriptobiotik atau gaya hidup “bersembunyi”. Sifat ini memberi kontribusi pada kesuksesannya dalam menyerang bangunan buatan manusia.²⁸

Banyak kerusakan pada bangunan-bangunan perkotaan yang disebabkan oleh rayap yang menimbulkan banyak kerugian ekonomi sehingga hal ini perlu diperhatikan. Khususnya untuk daerah Bandar Lampung yang mana tempat ini yang akan dijadikan sebagai tempat penelitian, dalam temuan survey hama di kota ini bahwa tercatat bahwa kerusakan bangunan yang disebabkan oleh gangguan rayap mendapatkan persentase yang cukup tinggi. Dan juga dari hasil survey dengan keberagaman rayap yang begitu banyak dan luas tercatat 43% dari responden telah menjumpai rayap pada bangunan yang mereka tempati.

Minimnya pengetahuan masyarakat terhadap tindakan pencegahan maupun penanggulangan terhadap masalah ini pun menjadi menjadi suatu persoalan di mana temuan survey menyatakan 45% masyarakat di

²⁸ Eko Kuswanto, *Disertasi Keanekaragaman Spesies, Status Hama, Kompetisi Intraspesifik, dan Upaya Pengendalian Rayap di Kota Bandung*, Biologi ITB, 2015, h. 17.

kota Bandar Lampung tidak melakukan tindakan apapun untuk mengatasi kerusakan yang ditimbulkan oleh rayap, dan juga dari angka 100% hanya didapat 7,8% masyarakat yang menggunakan jasa pengendali/pembasmi hama.

Menyadari tingginya potensi serangan rayap pada Kota ini dan juga minimnya informasi masyarakat mengenai serangan jenis rayap juga cara pencegahan dan penanggulangan nya, maka perlu dilakukan suatu tindakan mitigasi terhadap rayap untuk mengurangi tingkat kerusakan yang terjadi di tiap-tiap bangunan yang ada.

d. Kerugian Ekonomis Akibat Serangan Rayap

Rayap adalah salah satu hama yang menyukai tempat yang lembab dengan suhu yang sesuai seperti di daerah tropis. Dimana daerah yang memiliki kelembaban dan suhu serta kesediaan makanan yang sering dijadikan tempat koloni rayap untuk menetap dan menjadikan tempat tersebut sebagai habitatnya, namun ketika rayap menyerang kayu bangunan yang mengandung selulosa di permukaan maka hal itu dapat berdampak kerugian secara ekonomis. Besarnya kerugian yang ditimbulkan akibat rayap tanah dan rayap kayu kering memiliki tingkatan kerugian yang berbeda. Untuk spesies rayap tanah lebih memberi kerugian yang terbesar dibandingkan dengan spesies rayap kayu kering.²⁹

²⁹Amelia Zulyanti Seregar, Ridwan Batubara “*Kerugian Ekonomis Akibat Serangan Rayap Pada Bangunan Rumah Masyarakat di Dua Kecamatan (Medan Denai dan Medan Labuhan)*”. Sumatera Utara. Jurnal Biologi Sumatera. 2007 h. 25.

3. Kajian Rayap di Sekolah Menengah Atas/ Madrasah Aliyah

Arthropoda berasal dari bahasa Yunani yaitu *arthos* artinya ruas atau buku atau sendi dan *podos* artinya kaki. *Arthropoda* adalah hewan yang kakinya beruas-ruas yang merupakan sebagian besar hewan tersebar di atas bumi.³⁰ Klasifikasi *arthropoda* berdasarkan bagian-bagian tubuh serta jumlah kaki dibagi atas *Arachnida* (labah-labah), *Crustacea* (udang-udangan), *Myriapoda* (Chilopoda), *Insecta* (Serangga). Pada klasifikasi insect (serangga) terbagi menjadi beberapa ordo yaitu 1) Ordo Orthoptora (contohnya: belalang sembah (*Mantis religiosa*)), 2) Ordo Isoptera (contohnya: anai-anai (*Macrotermes sp.*)), 3) Ordo Lepidoptera (contohnya: kupu-kupu) dan 4) Ordo Diptera (Contohnya: Nyamuk atau lalat rumah (*Musca Domestica*))³¹.

Serangga merupakan hewan darat dan sebagian kecil ada juga yang hidup di air. Salah satu contoh serangga adalah rayap yang termasuk kedalam ordo isoptera. Ordo isopteran contohnya *Reticuli termes sp* yang hidup di dalam tanah dan kayu, *Kalotermes* di kayu kering, *Zootermes* di kayu basah yang dapat mematikan pohon, *Amitermes* di tanah kering, *Macrotermes* membentuk rumah tanah dan *Nasulitermes* yang membentuk rumah seperti di karton di daerah tropis.

Penelitian yang peneliti lakukan untuk mengetahui tingkat serangan rayap di kompleks perumahan dikecamatan Sukabumi Bandar Lampung

³⁰ Suwarno. *Panduan Pembelajaran Biologi SMA dan MA kelas X*. (Jakarta: CV Karya Mandiri Nusantara, 2017)., h. 146.

³¹ Ririn Safitri. *Buku Siswa Biologi kelas X untuk SMA dan MA*. (Surakarta: Mediatama, 2016)., h. 218.

dapat diterapkan di sekolah terutama SMA dan MA sebagai salah satu hewan yang digolongkan pada hewan *Arthropoda* pada ordo *Insecta*. Penelitian ini di dunia pendidikan dapat digunakan sebagai bentuk perkembangan konsep sehingga siswa/I tidak hanya mengenal hewan *Arthropoda* sebagai kecil saja, padahal secara umum hewan rayap ini sangat mudah juga ditemukan pada lingkup sekolah. Selain itu, siswa/I juga dapat mengidentifikasi jenis-jenis rayap yang ada pada bangunan sekolah dan mengamati bagaimana sistem pencernaannya dan mengapa kayu dengan mudahnya dapat dirusak oleh rayap dan terkadang pula kita dapat melihat rumah tanah dari rayap yang struktur bangunannya sangat kokoh. Tindakan tersebut dapat dijadikan sebagai upaya pencegahan serangan rayap di lingkup sekolah.

4. Hakikat Manusia dalam Pendidikan

Pendidikan merupakan salah satu hak dasar manusia sebagai insan yang dikarunia dengan akal pikiran, manusia membutuhkan pendidikan dalam proses hidupnya. Dari mulai liang lahir hingga ke liang lahat, manusia yang berfikir akan selalu membutuhkan pendidikan.³² Jelas bahwa hakikat manusia dilahirkan oleh Allah SWT untuk menggunakan daya pikir dalam berinteraksi nantinya, kehidupan tidak hanya menghabiskan waktu hanya untuk kebutuhan primer saja. Sehingga manusia membutuhkan pendidikan agar bermanfaat dan memiliki keterampilan yang akan digunakan nantinya.

³² Chairul Anwar. Hakikat Manusia dalam Pendidikan Sebuah Tinjauan Filosofis edisi Revisi. (Yogyakarta: Suka Pres, 2019)., h.1.

Menurut undang-undang Sisdinas No.20 tahun 2003 Bab I, menyatakan bahwa pendidikan dapat dipahami sebagai usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan Negara.

Pendidikan merupakan bagian penting dari kehidupan yang sekaligus membedakan manusia dengan makhluk hidup lainnya. Hewan juga belajar tetapi lebih ditentukan oleh instinknya, sedangkan manusia belajar berarti merupakan rangkaian kegiatan menuju pendewasaan guna menuju kehidupan yang lebih berarti.³³ Pendidikan sebagai upaya sadar membantu seseorang dalam mengaktualisasikan dirinya sepenuh dan selengkapny tetapi tidak terlepas dari keterbatasan. Keterbatasan terdapat pada peserta didik, pendidik, interaksi kependidikan, lingkungan dan sarana.³⁴

Secara khusus bahwa pendidikan mempunyai tujuan yang jelas. Menurut Suardi dalam Chairil Anwar bahwa tujuan pendidikan adalah seperangkat hasil pendidikan yang dicapai oleh peserta didik setelah diselenggarakan kegiatan pendidikan.³⁵ Sedangkan dalam Pembukaan UUD 1945 bahwa tujuan pendidikan nasional adalah mencerdaskan kehidupan bangsa, kecerdasan yang dimaksud bukan hanya semata-mata kecerdasan

³³ Ibid. h. 65.

³⁴ Ibid, h. 72.

³⁵ Ibid, h. 76.

intelektual saja melainkan kecerdasan secara menyeluruh yang mengandung makna lebih luas.

Berdasarkan uraian tersebut jelas bahwa hakikat manusia dalam pendidikan sangat penting, tidak hanya belajar menjadi pintar tetapi belajar untuk memahami sesuatu permasalahan yang tujuannya demi perubahan untuk saat ini atau dimasa yang akan datang dengan penuh keseimbangan .

5. Leaflet

Leaflet adalah lembaran kertas berukuran kecil mengandung pesan tercetak untuk disebarakan kepada umum sebagai informasi mengenai suatu hal atau peristiwa yang dicetak, pada umumnya dilipat diharapkan untuk distribusi secara cuma-cuma.³⁶ Menurut Septiani, Jalmo, & Yolida bahwa bahan ajar yang lebih menarik dari buku paket adalah *leaflet*. Hal tersebut dikarenakan *leaflet* sangatlah sederhana dan dilihat dari penampilannya peserta didik lebih tertarik dalam belajar. *Leaflet* adalah bahan cetak tertulis berupa lembaran yang dilipat tapi tidak dimatikan/dijahit sehingga terlihat menarik. Biasanya, *leaflet* dirancang secara cermat dilengkapi dengan ilustrasi dan menggunakan bahasa yang sederhana, singkat, dan mudah dipahami. Sedangkan Purnomo memandang *Leaflet* memberikan pemahaman bagi peserta didik bahwa matematika itu tidak serumit buku

³⁶Marwah Ahmad Maulana, “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Leaflet Pada Materi Sistem Sirkulasi Kelas Xi Man I Makassar” (Skripsi: UIN Allaudin Makassar, 2017),h.19-20.

teks yang tebal, tapi matematika itu bisa dikemas menjadi suatu hal yang menarik dan indah.³⁷

Berdasarkan pendapat ahli tersebut disimpulkan bahwa bahan ajar *leaflet* dalam penelitian ini adalah bahan cetak tertulis berupa lembaran dapat dilipat yang didesain secara cermat dilengkapi dengan ilustrasi dan menggunakan bahasa yang sederhana, singkat serta mudah dipahami serta berisi materi yang digunakan siswa untuk menguasai satu atau lebih kompetensi dasar sehingga siswa memahami konsep dengan benar.

B. Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka mengemukakan hasil penelitian terdahulu yang berhubungan dengan topic penelitian yang akan dilaksanakan. Beberapa penelitian yang sudah dilakukan sebagai berikut:

1. Penelitian Annisa Savitri, Ir Martini dan Sri Yuliawati yang menghasilkan penelitian sebagai berikut: a) Rayap tanah yang menyerang bangunan rumah di Perumahan Kawasan Mijen Kota Semarang adalah jenis rayap *Macrotermes gilvus* sebesar 71% dan *Coptotermes curvignathus* sebesar 29%., b) Jenis komponen-komponen bangunan rumah di perumahan kawasan Mijen Kota Semarang yang paling banyak mengalami kerusakan

³⁷Dede Dewi Yuliyanti dan others, "Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbentuk Leaflet Berbasis Kemampuan Kognitif Siswa Berdasarkan Teori Bruner," *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)* 6, no. 1 (2017).

akibat serangan rayap adalah kusen pintu sebesar 33% dengan interaksi kerusakan ringan sebesar 77,2%.³⁸

2. Penelitian Rimba Kurniawan, Rudianda dan M Mardhiansyah yang menghasilkan penelitian sebagai berikut: a) Jenis rayap yang ditemui di lokasi penelitian di Kabupaten Kuantan Singingi yaitu jenis rayap *Coptotermes spp*, *Macrotermes gilvus* dan *Cryptotermes cynolephalus*. dengan tingkat serangan mencapai 33 unit rumah atau 59%, *Macrotermes gilvus* mencapai 17 unit rumah atau 30%, dan yang paling rendah *Cryptotermes* mencapai unit rumah atau 11%., b) Tingkat serangan rayap terhadap bangunan di Kabupaten Kuantan Singingi mencapai 70%. Sebaran serangan rayap pada bangunan rumah dibedakan menjadi dua kategori yaitu berdasarkan kerusakan pada atap bangunan dan kerusakan pada non atap (dinding, pintu, jendela, dan lain sebagainya).³⁹

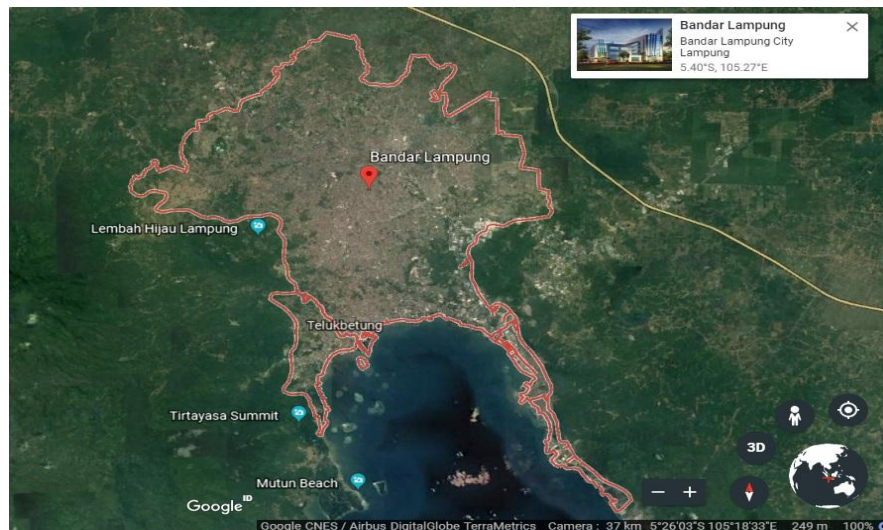
³⁸Annisa Savitri, Ir Martini dan Sri Yuliawati. Keanekaragaman jenis rayap tanah dan dampak serangan bangunan rumah di perumahan Kawasan Mijen Kota Semarang. Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-journal). Vol 4, Nomor 1, 2016 (ISSN: 2356 – 3346)., h 100 – 105.

³⁹Rimba Kurniawan, Rudianda dan M Mardhiansyah. Identifikasi dampak dan tinggi serangan rayap terhadap bangunan di Kabupaten Kuantan Singingi. Jurnal University of Riau. Vol. 2. No. 2. 2015

BAB III METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di kompleks perumahan dikecamatan Sukabumi Bandar Lampung. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni-Juli 2019.



(Sumber : Google.Earth)

B. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *survey* dengan pendekatan *cross sectional* dengan jenis penelitian deskriptif.

C. Rancangan Tindakan

Rancangan tindakan yang peneliti lakukan meliputi 4 tahap yaitu sebagai berikut:

1. Perencanaan

Peneliti menyiapkan bahan dan alat yang akan digunakan dalam penelitian ini guna mendukung tercapainya hasil penelitian yaitu

a. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah GPS, Alat tulis, table pengamatan (*Quisioner*), dan kamera dokumentasi.

b. Bahan

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 400 sampel rumah penduduk di komplek perumahan dikecamatan Sukabumi Bandar Lampung .

2. Pemetaan Sampel

Menentukan populasi sesuai jumlah penduduk kota Bandar Lampung yang terdapat pada data BPS (Badan Pusat Statistik)

3. Persiapan Data Bangunan Rumah Penduduk

Data yang disiapkan adalah 400 responden yang sudah terpilih kriteria di setiap rumah penduduk di dalam perumahan yang terdapat pada komplek perumahan dikecamatan Sukabumi Bandar Lampung .

4. Persiapan Quisioner

Merupakan tabel pertanyaan yang akan di ajukan dengan wawancara tatap muka.

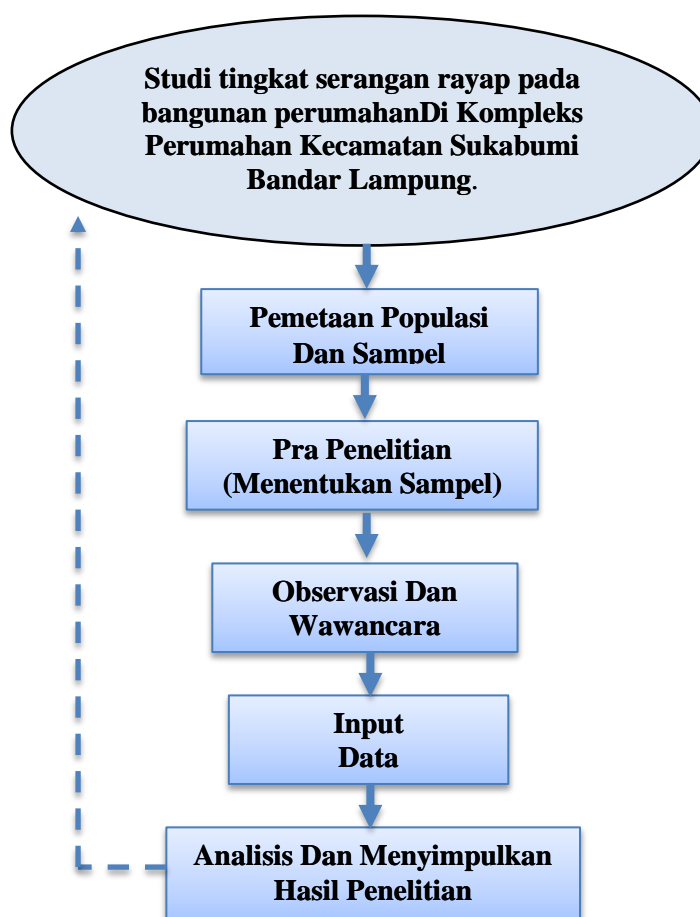
5. Pengelolaan Data

Melakukan penginputan data hasil dari jawaban terhadap table pertanyaan.

D. Desain dan Prosedur Tindakan

Desain peneliti yang digunakan adalah studi kasus yaitu untuk memastikan kebenaran data melalui tehnik pengumpula data secara triangulasi/ gabungan maka kepastian data akan lebih terjamin selajutnya diuji kredibilitasnya dan penelitian berakhir setelah data itu jenuh maka kepastian data akan dapat diperoleh.⁴⁰

Secara sederhana desain penelitian ini dapat dikemas dalam bentuk mapping yang disajikan sebagai berikut:



Gambar 3 Desain Penelitian

⁴⁰ Sugiyono. *Op. Cit.*, h. 25.

Berdasarkan desain penelitian yang dibuat, peneliti menguraikan kegiatan yang dilakukan sebagai berikut:

1. Pemetaan Populasi dan Sampel

Prosedur yang peneliti lakukan di awal adalah survey lokasi yaitu kompleks perumahan dikecamatan Sukabumi Bandar Lampung , disana peneliti meminta izin untuk mengadakan penelitian. Hasil survey diperoleh dari 45 perumahan di kompleks perumahan dikecamatan Sukabumi Bandar Lampung hanya diizinkan 21 kompleks perumahan.

2. Pra Penelitian (Menentukan Sampel)

Berdasarkan populasi yang diperoleh selajutnya dari 21 kompleks perumahan peneliti mengambil sampel dengan ketentuan yang sesuai dengan perhitungan diperoleh 400 rumah penduduk di kompleks perumahan dikecamatan Sukabumi Bandar Lampung.

3. Observasi dan Wawancara

Berdasarkan 400 rumah penduduk di kompleks perumahan dikecamatan Sukabumi Bandar Lampung dengan menggunakan GPS peneliti meninjau bagaimana keadaan perumahan untuk melihat titik-titik atau letak rayap yang ada dan di catat serta diobservasi pada lembar yang sudah disediakan. Wawancara digunakan untuk mengetahui dan menayakan keberadaan kompleks perumahan yang terserang rayap serta tanya jawab terkait keadaan kerusakan yang ada.

4. Input Data

Data hasil serangan rayap peneliti cek bagian atau keadaan rumah penduduk di komplek perumahan dikecamatan Sukabumi Bandar Lampung yang teridentifikasi rayap baik bagian bangunan maupun keadaan sekitar bangunan dan di analisis pada *microsoft excel* sebagai input data hasil penelitian. Hasil input data peneliti olah sehingga diperoleh persentase serangan rayap pada bangunan rumah penduduk di komplek perumahan dikecamatan Sukabumi Bandar Lampung dan membuat persentase sebaran rayap pada rumah penduduk di komplek perumahan dikecamatan Sukabumi Bandar Lampung meliputi komponen bangunan yang terserang rayap dan membuat persentase analisis kerusakan.

5. Analisis dan Menyimpulkan Hasil Penelitian

Analisis yang dilakukan peneliti adalah menentukan peta status kerusakan perumahan yang terserang rayap di Kecamatan Sukabumi Bandar Lampung. Selajutnya menganalisis persentase komponen bangunan yang terserang rayap, menganalisis kerusakan dengan meninjau keadaan rayap dan diakhir membuat kesimpulan tentang jenis spesies rayap yang menyerang perumahan.

E. Populasi, Sampel dan Teknik Pengambilan Sampel

1. Populasi

Populasi diartikan sebagai wilayah generalisasi yang terdiri atas: objek/subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulan.⁴¹ Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh komplek perumahan dikecamatan Sukabumi Bandar Lampung sebanyak 21 perumahan yang mendapatkan izin dari komplek perumahan.

2. Sampel

Sampel adalah sebagian dari populasi.⁴² Sampel dalam penelitian ini adalah sebagian dari rumah penduduk di perumahan pada Kota Bandar Lampung sebanyak 400 responden, dimana sampel berasal dari 21 komplek perumahan dikecamatan Sukabumi Bandar Lampung .

3. Teknik Pengambilan sampel

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *non-probability sampling* yaitu teknik pengambilan sampel yang tidak memberikan peluang/ kesempatan sama bagi setiap unsur atau anggota kelompok untuk dipilih menjadi sampel. Jenis teknik sampling yang digunakan adalah *purposive sampling* adalah teknik pengambilan sampel sumber data dengan pertimbangan tertentu.⁴³ Pertimbangan tertentu yang penelitian lakukan adalah dengan memilih sampel yang terserang rayap yang dipilih secara proporsional.

⁴¹ Sugiyono. *Op.Cit.*, h. 215

⁴² Sugiyono. *Ibid.*, h. 215

⁴³ Sugiyono. *Ibid.*, h. 219

F. Instrumen Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini meliputi:

1. Observasi

Observasi adalah dasar semua ilmu pengetahuan. Observasi diklasifikasikan menjadi observasi partisipatif, observasi terstruktur atau tersamar dan observasi tak berstruktur.⁴⁴ Penelitian ini menggunakan observasi tak terstruktur yaitu dengan meninjau secara langsung ke tempat lokasi untuk mencari masalah yang ada.

2. Wawancara

Wawancara adalah pertemuan dua orang untuk bertukar informasi dan ide melalui Tanya jawab sehingga dapat dikonstruksikan makna yang akan diungkap.

G. Teknik dan Analisis data

Proses pengolahan data deskriptif dapat dilakukan dengan sederhana dan dinalar secara gamblang, apapun jenis riset deskriptif cara analisis data yaitu dengan mendeskripsikan atau menggambarkan fenomena-fenomena yang diperoleh dari hasil pengumpulan data, yang berbeda adalah cara menginterpretasikan data dan mengambil kesimpulan. Analisis statistik deskriptif yang dilakukan antara lain adalah penyajian data melalui tabel, grafik, diagram lingkaran, pictogram, perhitungan modus, median, mean, perhitungan desil, persentil, perhitungan penyebaran data melalui

⁴⁴ Sugiyono. *Ibid.*, h. 227

perhitungan rata-rata dan standar deviasi atau perhitungan persentase.⁴⁵ Penelitian deskriptif adalah suatu bentuk penelitian yang mendeskripsikan atau menggambarkan fenomena-fenomena yang ada, baik fenomena yang bersifat alamiah maupun rekayasa manusia. Penelitian ini mengkaji bentuk, aktivitas, karakteristik, perubahan, hubungan, kesamaan dan perbedaannya dengan fenomena lain⁴⁶.

Proses pengolahan data deskriptif dapat dilakukan dengan sederhana dan dinalar secara gamblang, apapun jenis riset deskriptif cara analisis data yaitu dengan mendeskripsikan atau menggambarkan fenomena-fenomena yang diperoleh dari hasil pengumpulan data, yang berbeda adalah cara mengintreprestasikan data dan mengambil kesimpulan⁴⁷. Pengelolaan data menggunakan metode *Purposive Sampling* (pengambilan sampel dipilih dengan kriteria) dengan tingkat kepercayaan 95% dan toleransi kesalahan $\pm 5\%$ ⁴⁸. Setelah itu melakukan akumulasi perolehan data hasil wawancara Quisioner dengan aplikasi *MS.Excel* dengan rumus berikut:

$$\frac{JPK}{J.TOT} \times J.TPS$$

Keterangan

JPK = Jumlah Penduduk di Setiap Kecamatan.

J.TOT = Jumlah Total Penduduk Kota Bandar Lampung.

J.TPS = Jumlah Total TPS Keseluruhan.

⁴⁵ Sugiyono. *Ibid.*, h. 208.

⁴⁶ Nana Syaodih. 2010. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. (Bandung: Rosda, 2010). h. 72.

⁴⁷ Nana Syaodih. *Op. Cit.* h. 282.

⁴⁸ Neyman “*Journal of the Royal Statistical Society*”, 1934 h. 558-606

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

1. Gambaran Umum Propinsi Lampung

Provinsi Lampung dibentuk berdasarkan Undang-Undang Nomor 14 Tahun 1964 tentang Pembentukan Daerah Tingkat I Lampung tanggal 18 Maret 1964. Secara geografis Provinsi Lampung terletak pada kedudukan 103°40'' (BT) Bujur Timur sampai 105°50'' (BT) Bujur Timur dan 3°45'' (LS) Lintang Selatan sampai 6°45'' (LS) Lintang Selatan. Provinsi Lampung meliputi areal daratan seluas 35.288,35 km (Lampung dalam angka, BPS 2012) termasuk 132 pulau di sekitarnya dan lautan yang berbatasan dalam jarak 12 mil laut dari garis pantai ke arah laut lepas. Luas perairan laut Provinsi Lampung diperkirakan lebih kurang 24.820 km (atlas sumberdaya pesisir Lampung, 1999). Panjang garis pantai Provinsi Lampung lebih kurang 1.105 km, yang membentuk 4 (empat) wilayah pesisir, yaitu Pantai Barat (210 km), Teluk Semangka (200 km), Teluk Lampung dan Selat Sunda (160 km), dan Pantai Timur (270 km). Batas administrasi wilayah Provinsi Lampung adalah:

- a. Sebelah Utara dengan Provinsi Sumatera Selatan dan Bengkulu
- b. Sebelah Selatan dengan selat Sunda
- c. Sebelah Timur dengan laut Jawa
- d. Sebelah Barat dengan Samudera Indonesia

Menurut kondisi topografi, Propinsi Lampung bahwa daerah berbukit sampai bergunung, dengan ciri khas lereng-lereng yang curam atau terjal

dengan kemiringan berkisar 25% dan ketinggian rata-rata 300 m di atas permukaan laut (dpl). Daerah ini meliputi Bukit Barisan, kawasan berbukit di sebelah Timur Bukit Barisan, serta Gunung Rajabasa.

2. Sejarah Singkat Kota Bandar Lampung

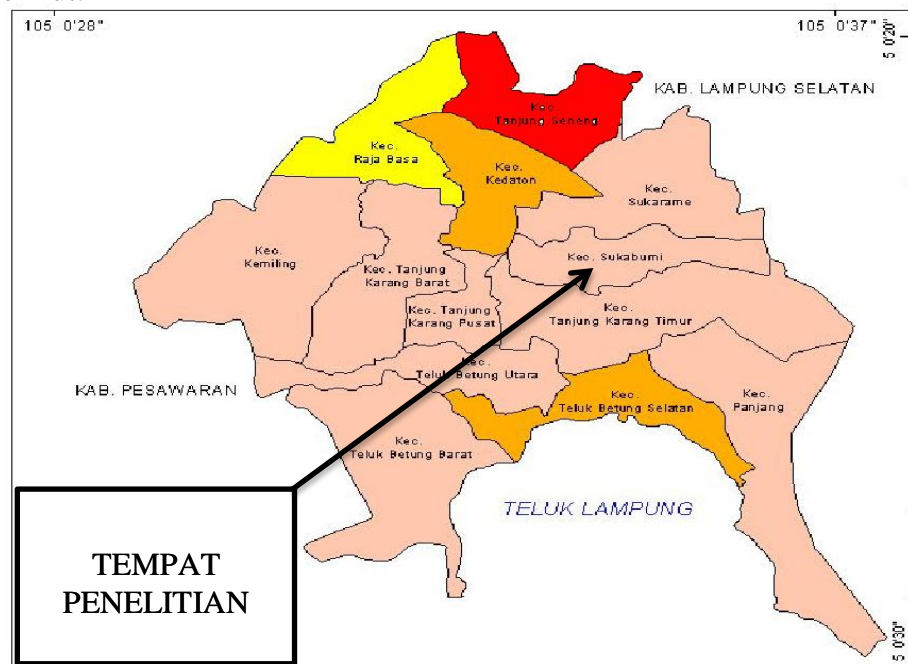
Kota Bandar Lampung merupakan ibukota Propinsi Lampung dengan luas lokal 19,722 Ha yang juga merupakan pusat kegiatan pemerintahan dan perekonomiannya. Selain itu, letaknya yang strategis sebagai gerbang Pulau Sumatera dan Pulau Jawa, sehingga menjadi daerah transit kegiatan perekonomian yang mendorong pertumbuhan dan pengembangan Kota Bandar Lampung sebagai pusat perdagangan dan pergudangan. Propinsi Lampung pada awalnya merupakan keresidenan yang ditetapkan oleh Peraturan Pemerintah Nomor 3 tahun 1964 yang kemudian menjadi Undang-Undang Nomor 14 tahun 1964. Keresidenan Lampung ditingkatkan menjadi Propinsi Lampung dengan Ibu Kotanya yaitu Tanjungkarang-Telukbetung. Tanjungkarang dan Telukbetung memiliki wilayah yang relatif luas dan menyimpan potensi kelautan. Pelabuhan utamanya bernama Panjang dan Bakauheni serta Pelabuhan nelayan seperti Pasar Ikan (Telukbetung), Tarahan dan Kalianda di Teluk Lampung. Sedangkan di Teluk Semangka adalah Kota Agung dan laut Jawa terdapat pula Pelabuhan nelayan seperti Pelabuhan Maringgai dan Ketapang.

Pada perkembangan berikutnya status Kota Tanjungkarang dan Kota Telukbetung terus berubah dan mengalami beberapa kali perluasan hingga pada tahun 1965 setelah keresidenan Lampung dinaikkan statusnya

menjadi Propinsi Lampung (berdasarkan Undang-Undang Nomor 18 tahun 1965) dengan Kota Tanjungkarang-Telukbetung sebagai Kotamadya Daerah Tingkat II.

3. Letak Geografis Penelitian

Kota Bandar Lampung terdiri atas beberapa kecamatan sebagai berikut:



Sumber: www.google.com. (Gambar Kecamatan Propinsi Lampung)

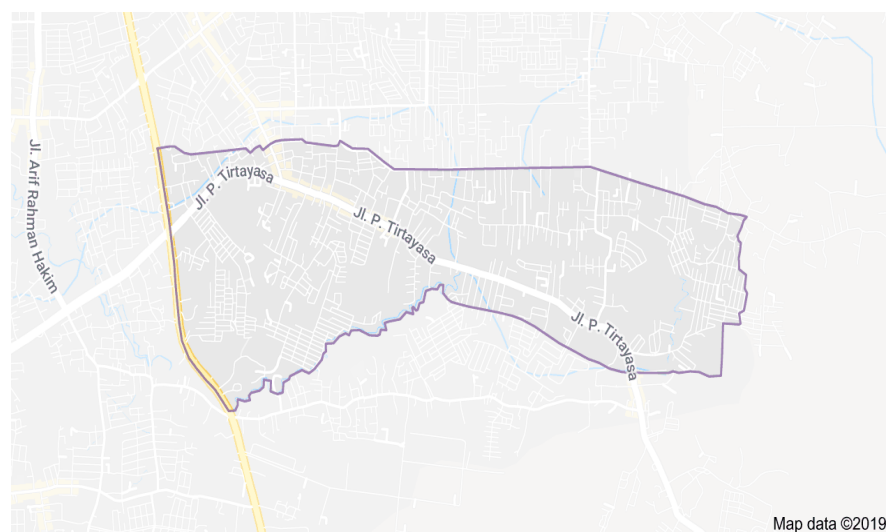
Berdasarkan peta tersebut yang dijadikan tempat penelitian adalah kecamatan Sukabumi. Pemerintah kecamatan Suka bumi semula sebagai wilayah kecamatan Sukarama yang kemudian berdasarkan peraturan pemerintah No.4 Tahun 2001 tentang Perubahan Batas Wilayah Kecamatan dan Kelurahan dipecah menjadi kecaamatan Sukabumi kota Bandar Lampung. Tahun 2012 berdasarkan Peraturan Daerah Kota Bandar Lampung Nomor 04 Tahun 2012 tentang penataan dan pembentukan kelurahan da kecamatan, letak geografis dan wilayah

administratif Kecamatan Sukabumi berasal dari sebagian wilayah geografis dan administrasi Kecamatan Sukabumi, Kecamatan Tanjung Karang Timur dan Kecamatan Panjang dengan batas- batas sebagai berikut:

- a. Sebelah utara berbatasan dengan kecamatan Sukarame
- b. Sebelah selatan berbatasan dengan Kecamatan Panjang
- c. Sebelah timur berbatasan dengan Kecamatan Lampung Selatan
- d. Sebelah barat berbatasan dengan Kecamatan Kedamaian

Selain itu dijelaskan wilayah kecamatan sukabumi dibagi menjadi 7 (tujuh) kelurahan, yaitu: (1) kelurahan Sukabumi, (2) Kelurahan Sukabumi Indah, (3) Kelurahan Campang Raya, (4) Kelurahan Nusantara Permai, (5) Kelurahan Campang Jaya, (6) Kelurahan Way Gubak dan (7) Kelurahan Way laga. Adapun pusat pemerintahan kecamatan Sukabumi berada di Kelurahan Sukabumi.

Peta sukabumi sebagai berikut:



Sumber: Map data 2019

Banyaknya lingkungan (LK) dan Rukun Tetangga (RT) menurut Kelurahan di Kecamatan Sukabumi sebagai berikut:

Tabel 2
Banyaknya LK dan RT di Kecamatan Sukabumi

Kelurahan	Lingkungan (LK)	Rukun Tetangga (RT)
(1)	(2)	(3)
1. Sukabumi Indah	3	96
2. Sukabumi	3	43
3. Nusantara Permai	2	9
4. Campang Raya	2	15
5. Campang Jaya	2	20
6. Way Gubak	2	11
7. Way Laga	2	22
Jumlah	16	216

Sumber : Pemerintah Kecamatan Sukabumi

Jumlah penduduk menurut kelurahan yang ada di Kecamatan Sukabumi disajikan sebagai berikut:

Tabel 3
Penduduk Menurut Kelurahan yang Ada Di Kecamatan Sukabumi

Kelurahan	Laki -Laki	Perempuan	Sex Ratio
(1)	(2)	(3)	(4)
1. Sukabumi Indah	4.785	4.821	99
2. Sukabumi	8.938	8.612	104
3. Nusantara Permai	1.770	1.823	97
4. Campang Raya	1.777	1.632	109
5. Campang Jaya	6.597	6.077	109
6. Way Gubak	2.178	1.980	110
7. Way Laga	3.859	3.587	108
Jumlah	29.904	28.532	95

Sumber : BPS Kota Bandar Lampung

Berdasarkan jumlah penduduk yang ada sebagai besar tinggal di rumah yang sudah layak huni dan ada juga yang menghuni di kawasan perumahan yang disediakan.

Kawasan perumahan di Kecamatan Sukabumi yang dijadikan sebagai penelitian sebagai berikut:

Tabel 4
Kawasan Perumahan Di Kecamatan Sukabumi

Kecamatan	Jumlah	Tipe	Tipe	Tipe	Lainnya
<i>Subdistrict</i>	<i>Total</i>	36	45	54	
(1)	(2)				
Sukabumi	45	10	6	2	27

Sumber : Dinas Tata Kota Bandar Lampung

B. Gambaran Hasil Penelitian

Gambaran hasil penelitian ini meliputi populasi sampel yang dijadikan penelitian serta komponen bangunan yang terserang rayap. Data hasil penelitian sebagai berikut:

1. Survei dan Jenis spesies Rayap Pada Komplek Perumahan Dikecamatan Sukabumi Bandar Lampung

Prosedur yang peneliti lakukan di awal adalah survey lokasi yaitu komplek perumahan dikecamatan Sukabumi Bandar Lampung. Sebanyak 45 perumahan yang tersebar di kecamatan sukabumi yang dijadikan sampel penelitian hanya 21 kawasan perumahan yang dijadikan sebagai sampel penelitian meliputi Perum Puri Tirtayasa Indah, Perum Griya Tirta Lestari, Perum Puri Hijau, Perum Bukit Paleh Hijau, Perum Griya Kereta Api Lestari 1, Perum Bukit Mas, Perum Puri Saujana 1, Perum Perum Karunia Indah, Perum Grand Saujana, Perum Karunia Indah, Peru Sukabumi Indah, Perum Perumdam II Sriwijaya, Perum Cendana Indah, Perum Villa Harmoni, Perum Slara Residence, Perum Abdi Dalam, Perum Villa Laposte,

Perum Grand Saujana, Perum Tirtayasa Indah, Perum Villa Harmoni, Perum Puri Cantika. Alasan mengambil 21 kawasan perumahan dikarenakan perumahan tersebut merupakan kawasan yang terserang rayap paling dominan. Jenis dari hasil kerusakan yang disebabkan oleh rayap yaitu (1) *Cryptotermes dudleyi* dari familia Kalotermitidae. Jenis rayap yang ditentukan berdasarkan kerusakan yang dialami pada bangunan perumahan yang ada di kompleks perumahan tersebut. Rayap *Cryptotermes dudleyi* dari familia Kalotermitidae memiliki ciri utama antena rayap prajurit terdiri dari 11 ruas dengan panjang yubuh 5,2 mm. Ciri morfologi kepala berwarna hitam, mandibel hampir tidak tampak dan didapatkan pada kayu kering tidak berhubungan dengan tanah. Rayap jenis ini biasanya menyebabkan kerusakan dalam kayu yang membentuk rongga-rongga tak terarur.

2. Komponen Bangunan yang Terserang Rayap

Komponen bangunan pada kawasan perumahan di Kecamatan Sukabumi meliputi:

- a. Penutup atap, yang terdiri atas: (1) Asbes, (2) Atap Sirap, (3) Baja, (4) Genteng, dan (5) Seng
- b. Plafon, yang terdiri atas: (1) Gypsum, (2) Kayu, (3) PVC, dan (4) Triplek.
- c. Dinding, yang terdiri atas: (1) Bata, (2) Batako, (3) Batu, (4) Beton, (5) Hebel, dan (6) Kayu.
- d. Rangka Atap, yang terdiri atas: (1) Baja Ringan, (2) Besi, (3) Kayu

- e. Lisplang, yang terdiri atas: (1) Asbes, (2) Baja, (3) Beton, (4) Gypsum, (5) Kayu, dan (6) Papan.
- f. Tiang, yang terdiri atas: (1) Baja, (2) Bata, (3) Besi, (4) Beton, (5) Kayu dan (6) Semen.
- g. Lantai, yang terdiri atas: (1) Granit, (2) Keramik, (3) Marmer, (4) Semen.
- h. Jendela, yang terdiri atas: (1) Alumnum, dan (2) Kayu.
- i. Pintu, yang terdiri atas: (1) Alumnum, dan (2) Kayu.
- j. Pondasi, yang terdiri atas: (1) Beton, dan (2) Kayu.

C. Analisis Data

Analisis data yang dilakukan dengan mendeskripsikan jumlah dan persentase hasil yang diperoleh di lapangan dari setiap komponen yang diperoleh hasil observasi langsung di lapangan serta membuat persentase kerusakan komponen bangunan akibat rayap.

1. Persentase Komponen bangunan

a. Penutup Atap

Berdasarkan 400 sampel penelitian diperoleh persentase penggunaan penutup atap sebagai berikut:

Tabel 5
Persentase Penggunaan Penutup Atap

No	Keterangan	Jumlah	Pesentase
1	Asbes	18	4,50%
2	Atap Sirap	65	16,25%
3	Baja	22	5,50%
4	Genteng	289	72,25%
5	Seng	6	1,50%
Jumlah		400	100%

Berdasarkan Tabel 5 menunjukkan bahwa persentase terbesar penggunaan penutup atap pada rumah perumahan di kecamatan Sukabumi adalah genteng yang berjumlah 289 rumah dengan persentase 72,25%.

b. Plafon

Berdasarkan 400 sampel penelitian diperoleh persentase penggunaan plafon sebagai berikut:

Tabel 6
Persentase Penggunaan Plafon

No	Keterangan	Jumlah	Persentase
1	Gypsum	133	33,25%
2	Kayu	39	9,75%
3	PVC	41	10,25%
4	Triplek	187	46,75%
Jumlah		400	100%

Berdasarkan Tabel 6 menunjukkan bahwa persentase terbesar penggunaan plafon pada rumah perumahan di kecamatan Sukabumi adalah triplek yang berjumlah 187 rumah dengan persentase 46,75%.

c. Dinding

Berdasarkan 400 sampel penelitian diperoleh persentase penggunaan dinding sebagai berikut:

Tabel 7
Persentase Penggunaan Dinding

No	Keterangan	Jumlah	Persentase
1	Bata	375	93,75%
2	Batako	13	3,25%
3	Batu	8	2,00%
4	Beton	1	0,25%

5	Hebel	2	0,50%
6	Kayu	1	0,25%
Jumlah		400	100%

Berdasarkan Tabel 7 menunjukkan bahwa persentase terbesar penggunaan dinding pada rumah perumahan di kecamatan Sukabumi adalah bata yang berjumlah 375 rumah dengan persentase 93,75%.

d. Rangka Atap

Berdasarkan 400 sampel penelitian diperoleh persentase penggunaan rangka atap sebagai berikut:

Tabel 8
Persentase Penggunaan Rangka Atap

No	Keterangan	Jumlah	Pesentase
1	Baja Ringan	139	34,75%
2	Besi	1	0,25%
3	Kayu	260	65,00%
Jumlah		400	100%

Berdasarkan Tabel 8 menunjukkan bahwa persentase terbesar penggunaan rangka atap pada rumah perumahan di kecamatan Sukabumi adalah kayu yang berjumlah 260 rumah dengan persentase 65%.

e. Lisplang

Berdasarkan 400 sampel penelitian diperoleh persentase penggunaan lisplang sebagai berikut:

Tabel 9
Persentase Penggunaan Lisplang

No	Keterangan	Jumlah	Pesentase
1	Asbes	3	0,89%
2	Baja	6	1,79%
3	Beton	8	2,38%
4	Gypsum	13	3,87%
5	Kayu	21	6,25%
6	Papan	285	84,82%
Jumlah		400	100%

Berdasarkan Tabel 9 menunjukkan bahwa persentase terbesar penggunaan lisplang pada rumah perumahan di kecamatan Sukabumi adalah papan yang berjumlah 285 rumah dengan persentase 84,82%.

f. Tiang

Berdasarkan 400 sampel penelitian diperoleh persentase penggunaan tiang sebagai berikut:

Tabel 10
Persentase Penggunaan Tiang

No	Keterangan	Jumlah	Pesentase
1	Baja	24	6,45%
2	Bata	6	1,61%
3	Besi	5	1,34%
4	Beton	293	78,76%
5	Kayu	42	11,29%
6	Semen	2	0,54%
Jumlah		400	100%

Berdasarkan Tabel 10 menunjukkan bahwa persentase terbesar penggunaan tiang pada rumah perumahan di kecamatan Sukabumi adalah beton yang berjumlah 293 rumah dengan persentase 78,76%.

g. Lantai

Berdasarkan 400 sampel penelitian diperoleh persentase penggunaan lantai sebagai berikut:

Tabel 11
Persentase Penggunaan Lantai

No	Keterangan	Jumlah	Pesentase
1	Granit	1	0,25%
2	Keramik	369	92,25%
3	Marmer	1	0,25%
4	Semen	29	7,25%
Jumlah		400	100%

Berdasarkan Tabel 11 menunjukkan bahwa persentase terbesar penggunaan lantai pada rumah perumahan di kecamatan Sukabumi adalah keramik yang berjumlah 369 rumah dengan persentase 92,25%.

h. Jendela

Berdasarkan 400 sampel penelitian diperoleh persentase penggunaan jendela sebagai berikut:

Tabel 12
Persentase Penggunaan Jendela

No	Keterangan	Jumlah	Pesentase
1	Aluminium	6	1,50%
2	Kayu	394	98,50%
Jumlah		400	100%

Berdasarkan Tabel 12 menunjukkan bahwa persentase terbesar penggunaan jendela pada rumah perumahan di kecamatan

Sukabumi adalah kayu yang berjumlah 394 rumah dengan persentase 98,50%.

i. Pintu

Berdasarkan 400 sampel penelitian diperoleh persentase penggunaan tiang sebagai berikut:

Tabel 13
Persentase Penggunaan Pintu

No	Keterangan	Jumlah	Pesentase
1	Aluminium	3	0,75%
2	Kayu	397	99,25%
Jumlah		400	100%

Berdasarkan Tabel 13 menunjukkan bahwa persentase terbesar penggunaan pintu pada rumah perumahan di kecamatan Sukabumi adalah kayu yang berjumlah 397 rumah dengan persentase 99,25%.

2. Analisis Kerusakan

Anaipsis kerusakan yang peneliti lakukan adalah dengan membuat persentase dalam 5 kondisi yaitu (1) Baik, (2) Sedang, (3) Rusak Ringan, (4) Rusak Sedang, dan (5) Rusak Berat.

a. Penutup Atap

Berdasarkan 400 sampel penelitian diperoleh persentase kerusakan penutup atap sebagai berikut:

Tabel 14
Persentase Kerusakan Penutup Atap

No	Keterangan	Jumlah	Pesentase
1	Baik	313	78,25%
2	Sedang	72	18,00%
3	Rusak Ringan	12	3,00%
4	Rusak Sedang	2	0,50%
5	Rusak Berat	1	0,25%
Jumlah		400	100%

Berdasarkan Tabel 14 menunjukkan bahwa persentase kerusakan penutup atap pada rumah perumahan di kecamatan Sukabumi dalam rusak ringan berjumlah 12 rumah dengan persentase 3,00%, rusak sedang berjumlah 2 rumah dengan persentase 0,50%, dan rusak berat berjumlah 1 rumah dengan persentase 0,25%.

b. Plafon

Berdasarkan 400 sampel penelitian diperoleh persentase kerusakan plafon sebagai berikut:

Tabel 15
Persentase Kerusakan Plafon

No	Keterangan	Jumlah	Pesentase
1	Baik	276	69,00%
2	Sedang	53	13,25%
3	Rusak Ringan	43	10,75%
4	Rusak Sedang	7	1,75%
5	Rusak Berat	1	0,25%
6	TAP (Tidak Ada Plafon)	20	5,00%
Jumlah		400	100%

Berdasarkan Tabel 15 menunjukkan bahwa persentase kerusakan plafon pada rumah perumahan di kecamatan Sukabumi

dalam rusak ringan berjumlah 43 rumah dengan persentase 10,75%, rusak sedang berjumlah 7 rumah dengan persentase 1,75%, dan rusak berat berjumlah 1 rumah dengan persentase 0,25% sedangkan yang tidak ada plafon 20 rumah dengan persentase 5,00%.

c. Dinding

Berdasarkan 400 sampel penelitian diperoleh persentase kerusakan dinding sebagai berikut:

Tabel 16
Persentase Kerusakan Dinding

No	Keterangan	Jumlah	Pesentase
1	Baik	304	76,00%
2	Sedang	46	11,50%
3	Rusak Ringan	28	7,00%
4	Rusak Sengah	22	5,50%
5	Rusak Berat	0	0,00%
Jumlah		400	100%

Berdasarkan Tabel 16 menunjukkan bahwa persentase kerusakan dinding pada rumah perumahan di kecamatan Sukabumi dalam rusak ringan berjumlah 28 rumah dengan persentase 7,00%, rusak sedang berjumlah 22 rumah dengan persentase 5,50%, dan rusak berat berjumlah 0 rumah dengan persentase 0,00%.

d. Rangka Atap

Berdasarkan 400 sampel penelitian diperoleh persentase kerusakan rangka atap sebagai berikut:

Tabel 17
Persentase Kerusakan Rangka Atap

No	Keterangan	Jumlah	Pesentase
1	Baik	323	80,75%
2	Sedang	57	14,25%
3	Rusak Ringan	18	4,50%
4	Rusak Sedang	1	0,25%
5	Rusak Berat	1	0,25%
Jumlah		400	100%

Berdasarkan Tabel 17 menunjukkan bahwa persentase kerusakan rangka atap pada rumah perumahan di kecamatan Sukabumi dalam rusak ringan berjumlah 18 rumah dengan persentase 4,50%, rusak sedang berjumlah 1 rumah dengan persentase 0,25%, dan rusak berat berjumlah 1 rumah dengan persentase 0,25%.

e. Lisplang

Berdasarkan 400 sampel penelitian diperoleh persentase kerusakan lisplang sebagai berikut:

Tabel 18
Persentase Kerusakan Lisplang

No	Keterangan	Jumlah	Pesentase
1	Baik	264	66,00%
2	Sedang	54	13,50%
3	Rusak Ringan	13	3,25%
4	Rusak Sedang	4	1,00%
5	Rusak Berat	1	0,25%
6	TAL (Tidak Ada Lisplang)	64	16,00%
Jumlah		400	100%

Berdasarkan Tabel 18 menunjukkan bahwa persentase kerusakan lisplang pada rumah perumahan di kecamatan Sukabumi dalam rusak ringan berjumlah 13 rumah dengan persentase 3,00%, rusak sedang berjumlah 4 rumah dengan persentase 1,00%, dan rusak berat berjumlah 1 rumah dengan persentase 0,25% sedangkan tidak ada lisplang berjumlah 64 rumah dengan persentase 16,00%.

f. Tiang

Berdasarkan 400 sampel penelitian diperoleh persentase kerusakan tiang sebagai berikut:

Tabel 19
Persentase Kerusakan Tiang

No	Keterangan	Jumlah	Pesentase
1	Baik	298	74,50%
2	Sedang	51	12,75%
3	Rusak Ringan	6	1,50%
4	Rusak Sengah	3	0,75%
5	Rusak Berat	0	0,00%
6	TAT (Tidak Ada Tiang)	42	10,50%
Jumlah		400	100%

Berdasarkan Tabel 19 menunjukkan bahwa persentase kerusakan tiang pada rumah perumahan di kecamatan Sukabumi dalam rusak ringan berjumlah 6 rumah dengan persentase 1,50%, rusak sedang berjumlah 3 rumah dengan persentase 0,75%, dan rusak berat berjumlah 0 rumah dengan persentase 0,00% sedangkan tidak ada lisplang berjumlah 42 rumah dengan persentase 10,50%.

g. Lantai

Berdasarkan 400 sampel penelitian diperoleh persentase kerusakan lantai sebagai berikut:

Tabel 20
Persentase Kerusakan Lantai

No	Keterangan	Jumlah	Pesentase
1	Baik	355	88,75%
2	Sedang	39	9,75%
3	Rusak Ringan	4	1,00%
4	Rusak Sedang	2	0,50%
5	Rusak Berat	0	0,00%
Jumlah		400	100%

Berdasarkan Tabel 20 menunjukkan bahwa persentase kerusakan lantai pada rumah perumahan di kecamatan Sukabumi dalam rusak ringan berjumlah 4 rumah dengan persentase 1,00%, rusak sedang berjumlah 2 rumah dengan persentase 0,50%, dan rusak berat berjumlah 0 rumah dengan persentase 0,00%.

h. Jendela

Berdasarkan 400 sampel penelitian diperoleh persentase kerusakan jendela sebagai berikut:

Tabel 21
Persentase Kerusakan Jendela

No	Keterangan	Jumlah	Pesentase
1	Baik	287	71,75%
2	Sedang	48	12,00%
3	Rusak Ringan	27	6,75%
4	Rusak Sedang	35	8,75%
5	Rusak Berat	3	0,75%
Jumlah		400	100%

Berdasarkan Tabel 21 menunjukkan bahwa persentase kerusakan jendela pada rumah perumahan di kecamatan Sukabumi dalam rusak ringan berjumlah 27 rumah dengan persentase 6,75%, rusak sedang berjumlah 35 rumah dengan persentase 8,75%, dan rusak berat berjumlah 3 rumah dengan persentase 0,75%.

i. Pintu

Berdasarkan 400 sampel penelitian diperoleh persentase kerusakan Pintu sebagai berikut:

Tabel 22
Persentase Penggunaan Pintu

No	Keterangan	Jumlah	Pesentase
1	Baik	289	72,25%
2	Sedang	41	10,25%
3	Rusak Ringan	32	8,00%
4	Rusak Sedang	29	7,25%
5	Rusak Berat	9	2,25%
Jumlah		400	100%

Berdasarkan Tabel 22 menunjukkan bahwa persentase kerusakan lisplang pada rumah perumahan di kecamatan Sukabumi dalam rusak ringan berjumlah 32 rumah dengan persentase 8,00%, rusak sedang berjumlah 29 rumah dengan persentase 7,25%, dan rusak berat berjumlah 9 rumah dengan persentase 2,25%.

j. Pondasi

Berdasarkan 400 sampel penelitian diperoleh persentase kerusakan pondasi sebagai berikut:

Tabel 23
Persentase Kerusakan Pondasi

No	Keterangan	Jumlah	Pesentase
1	Baik	339	84,75%
2	Sedang	60	15,00%
3	Rusak Ringan	1	0,25%
4	Rusak Sedang	0	0,0%
5	Rusak Berat	0	0,00%
Jumlah		400	100%

Berdasarkan Tabel 23 menunjukkan bahwa persentase kerusakan pondasi pada rumah perumahan di kecamatan Sukabumi dalam rusak ringan berjumlah 1 rumah dengan persentase 0,25%, rusak sedang dan berat berjumlah 0 rumah dengan persentase 0,00%.

3. Faktor Penyebab Kerusakan

Analisis yang diperoleh dari faktor penyebab kerusakan rumah di perumahan Kecamatan sukabumi meliputi yaitu (1) Rayap, (2) Fisis, dan (3) Mekanis.

a. Penutup Atap

Berdasarkan 400 sampel penelitian diperoleh persentase faktor penyebab kerusakan penutup atap sebagai berikut:

Tabel 24
Persentase Faktor Penyebab Kerusakan Penutup Atap

No	Keterangan	Jumlah	Pesentase
1	Rayap	4	26,67%
2	Fisis	9	60,00%
3	Mekanis	2	13,33%
Jumlah		15	100%

Berdasarkan Tabel 24 menunjukkan bahwa persentase faktor penyebab kerusakan penutup atap pada rumah perumahan di kecamatan Sukabumi oleh rayap berjumlah 4 rumah dengan persentase 26,67%, fisis berjumlah 9 rumah dengan persentase 60,00%, dan mekanis berjumlah 2 rumah dengan persentase 13,33%.

Gambar bukti fisik terkait kerusakan penutup atap akibat rayap sebagai berikut:



Gambar 4. Kerusakan Penutup Atap Akibat Rayap

b. Plafon

Berdasarkan 400 sampel penelitian diperoleh persentase faktor penyebab kerusakan plafon sebagai berikut:

Tabel 25
Persentase Faktor Penyebab Kerusakan Plafon

No	Keterangan	Jumlah	Pesentase
1	Rayap	16	31,37%
2	Fisis	27	52,94%
3	Mekanis	8	15,69%
Jumlah		51	100%

Berdasarkan Tabel 25 menunjukkan bahwa persentase faktor penyebab kerusakan plafon pada rumah perumahan di kecamatan Sukabumi oleh rayap berjumlah 16 rumah dengan persentase 31,37%, fisis berjumlah 27 rumah dengan persentase 52,94%, dan mekanis berjumlah 8 rumah dengan persentase 15,69%.

Gambar bukti fisik terkait kerusakan plafon akibat rayap sebagai berikut:



Gambar 5. Kerusakan Plafon Akibat Rayap

c. Dinding

Berdasarkan 400 sampel penelitian diperoleh persentase faktor penyebab kerusakan dinding sebagai berikut:

Tabel 26
Persentase Faktor Penyebab Kerusakan Dinding

No	Keterangan	Jumlah	Pesentase
1	Rayap	11	22,00%
2	Fisis	11	22,00%
3	Mekanis	28	56,00%
Jumlah		50	100%

Berdasarkan Tabel 26 menunjukkan bahwa persentase faktor penyebab kerusakan dinding pada rumah perumahan di kecamatan Sukabumi oleh rayap berjumlah 11 rumah dengan persentase 22,00%, fisis berjumlah 11 rumah dengan persentase 22,00%, dan mekanis berjumlah 28 rumah dengan persentase 56,00%.

d. Rangka Atap

Berdasarkan 400 sampel penelitian diperoleh persentase faktor penyebab kerusakan rangka atap sebagai berikut:

Tabel 27
Persentase Faktor Penyebab Kerusakan Rangka Atap

No	Keterangan	Jumlah	Pesentase
1	Rayap	9	45,00%
2	Fisis	10	50,00%
3	Mekanis	1	5,00%
Jumlah		20	100%

Berdasarkan Tabel 27 menunjukkan bahwa persentase faktor penyebab kerusakan rangka atap pada rumah perumahan di kecamatan Sukabumi oleh rayap berjumlah 9 rumah dengan persentase 45,00%, fisis berjumlah 10 rumah dengan persentase 50,00%, dan mekanis berjumlah 1 rumah dengan persentase 5,00%.

e. Lisplang

Berdasarkan 400 sampel penelitian diperoleh persentase faktor penyebab kerusakan lisplang sebagai berikut:

Tabel 28
Persentase Faktor Penyebab Kerusakan Lisplang

No	Keterangan	Jumlah	Pesentase
1	Rayap	3	15,00%
2	Fisis	9	45,00%
3	Mekanis	6	30,00%
Jumlah		18	100%

Berdasarkan Tabel 28 menunjukkan bahwa persentase faktor penyebab kerusakan lisplang pada rumah perumahan di kecamatan Sukabumi oleh rayap berjumlah 3 rumah dengan persentase 15,00%, fisis berjumlah 9 rumah dengan persentase 45,00%, dan mekanis berjumlah 6 rumah dengan persentase 30,00%.

Gambar bukti fisik terkait kerusakan lisplang akibat rayap sebagai berikut:



Gambar 6. Kerusakan Lisplangg Akibat Rayap

f. Tiang

Berdasarkan 400 sampel penelitian diperoleh persentase faktor penyebab kerusakan tiang sebagai berikut:

Tabel 29
Persentase Faktor Penyebab Kerusakan Tiang

No	Keterangan	Jumlah	Pesentase
1	Rayap	0	0,00%
2	Fisis	4	44,44%
3	Mekanis	5	55,56%
Jumlah		9	100%

Berdasarkan Tabel 29 menunjukkan bahwa persentase faktor penyebab kerusakan tiang pada rumah perumahan di kecamatan Sukabumi oleh rayap berjumlah 0 rumah dengan persentase 0,00%, fisis berjumlah 4 rumah dengan persentase 44,44%, dan mekanis berjumlah 5 rumah dengan persentase 55,56%.

Gambar bukti fisik terkait kerusakan tiang akibat rayap sebagai berikut:



Gambar 7. Kerusakan Tiang Akibat Rayap

g. Lantai

Berdasarkan 400 sampel penelitian diperoleh persentase faktor penyebab kerusakan lantai sebagai berikut:

Tabel 30
Persentase Faktor Penyebab Kerusakan Lantai

No	Keterangan	Jumlah	Pesentase
1	Rayap	0	0,00%
2	Fisis	1	16,67%
3	Mekanis	5	83,33%
Jumlah		6	100%

Berdasarkan Tabel 30 menunjukkan bahwa persentase faktor penyebab kerusakan lantai pada rumah perumahan di kecamatan Sukabumi oleh rayap berjumlah 0 rumah dengan persentase 0,00%, fisis berjumlah 1 rumah dengan persentase 16,67%, dan mekanis berjumlah 5 rumah dengan persentase 83,33%.

h. Jendela

Berdasarkan 400 sampel penelitian diperoleh persentase faktor penyebab kerusakan jendela sebagai berikut:

Tabel 31
Persentase Faktor Penyebab Kerusakan Jendela

No	Keterangan	Jumlah	Pesentase
1	Rayap	30	26,67%
2	Fisis	33	60,00%
3	Mekanis	2	13,33%
Jumlah		65	100%

Berdasarkan Tabel 31 menunjukkan bahwa persentase faktor penyebab kerusakan jendela pada rumah perumahan di kecamatan Sukabumi oleh rayap berjumlah 30 rumah dengan persentase 26,67%, fisis berjumlah 33 rumah dengan persentase 60,00%, dan mekanis berjumlah 2 rumah dengan persentase 13,33%.

Gambar bukti fisik terkait kerusakan jendela akibat rayap sebagai berikut:



Gambar 8. Kerusakan Jendela Akibat Rayap

i. Pintu

Berdasarkan 400 sampel penelitian diperoleh persentase faktor penyebab kerusakan Pintu sebagai berikut:

Tabel 32
Persentase Faktor Penyebab Kerusakan Pintu

No	Keterangan	Jumlah	Pesentase
1	Rayap	33	48,53%
2	Fisis	30	44,12%
3	Mekanis	5	7,35%
Jumlah		68	100%

Berdasarkan Tabel 32 menunjukkan bahwa persentase faktor penyebab kerusakan pintu pada rumah perumahan di kecamatan Sukabumi oleh rayap berjumlah 33 rumah dengan persentase 48,53%, fisis berjumlah 30 rumah dengan persentase 44,12%, dan mekanis berjumlah 5 rumah dengan persentase 7,35%.

Gambar bukti fisik terkait kerusakan pintu akibat rayap sebagai berikut:



Gambar 9. Kerusakan Pintu Akibat Rayap

j. Pondasi

Berdasarkan 400 sampel penelitian diperoleh persentase faktor penyebab kerusakan pondasi sebagai berikut:

Tabel 33
Persentase Faktor Penyebab Kerusakan Pondasi

No	Keterangan	Jumlah	Pesentase
1	Rayap	6	9,84%
2	Fisis	5	4,92%
3	Mekanis	52	82,25%
Jumlah		61	100%

Berdasarkan Tabel 33 menunjukkan bahwa persentase faktor penyebab kerusakan pondasi pada rumah perumahan di kecamatan Sukabumi oleh rayap berjumlah 6 rumah dengan persentase 9,84%, fisis berjumlah 5 rumah dengan persentase 4,92%, dan mekanis berjumlah 52 rumah dengan persentase 82,25%.

D. Pembahasan Penelitian

Hasil dari pembahasan penelitian ini adalah tingkat serangan rayap pada bangunan rumah pada kompleks perumahan di Kecamatan Sukabumi Bandar Lampung. Tingkat serangan rayap yang di bahas meliputi rayap yang menyerang komponen bangunan rumah pada kompleks perumahan di Kecamatan Sukabumi Bandar Lampung meliputi (1) penutup atap, (2) plafon, (3) dinding, (4) rangka atap, (5) lisplang, (6) tiang, (7) lantai, (8) jendela, (9) pondasi dan (10) pintu.

Berdasarkan komponen bangunan rumah pada kompleks perumahan di Kecamatan Sukabumi Bandar Lampung faktor penyebab kerusakan meliputi 3 faktor yaitu (1) rayap, (2) fisis dan (3) mekanis. Hasil data faktor penyebab kerusakan oleh rayap diperoleh sebagai berikut:

1. Persentase faktor penyebab kerusakan penutup atap oleh rayap berjumlah 4 rumah dengan persentase 26,67% dari 15 rumah yang mengalami kerusakan.
2. Persentase faktor penyebab kerusakan plafon oleh rayap berjumlah 16 rumah dengan persentase 31,37% dari 51 rumah yang mengalami kerusakan.
3. Persentase faktor penyebab kerusakan dinding oleh rayap berjumlah 11 rumah dengan persentase 22,00% dari 50 rumah yang mengalami kerusakan.

4. Persentase faktor penyebab kerusakan rangka atap oleh rayap berjumlah 9 rumah dengan persentase 45,00% dari 20 rumah yang mengalami kerusakan.
5. Persentase faktor penyebab kerusakan lisplang oleh rayap berjumlah 3 rumah dengan persentase 15,00% dari 18 rumah yang mengalami kerusakan.
6. Persentase faktor penyebab kerusakan tiang oleh rayap berjumlah 0 rumah dengan persentase 0,00% dari 9 rumah yang mengalami kerusakan
7. Persentase faktor penyebab kerusakan lantai oleh rayap berjumlah 0 rumah dengan persentase 0,00% dari 6 rumah yang mengalami kerusakan.
8. Persentase faktor penyebab kerusakan jendela oleh rayap berjumlah 30 rumah dengan persentase 26,67% dari 65 rumah yang mengalami kerusakan.
9. Persentase faktor penyebab kerusakan pintu oleh rayap berjumlah 33 rumah dengan persentase 48,53% dari 68 rumah yang mengalami kerusakan.
10. Persentase faktor penyebab kerusakan pondasi oleh rayap berjumlah 6 rumah dengan persentase 9,84% dari 61 rumah yang mengalami kerusakan.

Rayap adalah serangga yang merugikan, karena merusak (makan) kayu. Pemahaman tersebut mengandung pengertian aspek biologi dan

perilaku rayap yang hidup berkoloni pada habitat yang tersembunyi dan memakan kayu yang telah diproses. Rayap tanah dan rayap kayu kering memiliki perbedaan dari bentuk serangan. Rayap tanah menggunakan tabung lumpur untuk bergerak dari tanah ke atas untuk mencari makanan. Tabung lumpur mereka berfungsi untuk menjaga lingkungan mereka tetap lembab dan membantu melindungi mereka dari pemangsa. Tabung lumpur rayap tanah dibuat dari campuran tanah, kayu, air liur dan kotoran. Mereka berwarna coklat gelap dan dapat ditemukan di sepanjang fondasi property, di mana rayap memasuki bangunan dari tanah yang berada disekitarnya dan juga disepanjang sambungan lantai di dalam gedung. Sedangkan pada rayap kayu kering Nampak dengan munculnya frass. Frass adalah sampah atau kotoran rayap. Rayap kayu kering tidak membuat terowongan karena hanya menggali kayu yang mereka konsumsi. Rayap kayu kering menyebarkan kotoran dengan membuat lubang kecil di kayu dan mendorong keluar dari rumah. Gejala serangan rayap kayu kering di rumah ditemukannya kumpulan frass di lantai atau permukaan datar di bawah kayu yang mereka tinggali. Kotoran rayap kayu kering ini sering terlihat seperti serbuk gergaji dari jauh, tetapi dilihat dari dekat kotoran kayu kering berbentuk butiran granular dan sering bervariasi dalam warna.

Berdasarkan bukti fisik dokumentasi yang peneliti peroleh spesies dan familia rayap yang menyerang komponen bangunan tersebut meliputi yaitu: *Cryptotermes dudleyi* dari familia Kalotermitidae. Spesies rayap

kayu (familia Kalotermitidae) yang tidak berhubungan dengan tanah dalam kehidupannya, sedangkan rayap tanah dari familial Rhinotermitidae 50% aktivitasnya di dalam tanah dan 50% di atas tanah. Deteksi serangan rayap pada pintu dan jendela ada tiga ciri-ciri yang bisa diperhatikan yaitu terdapat serbuk kayu yang tersebar di lantai, retak pada cat atau sambungan antara kusen dan dinding, kemudian terlihat jalur rayap di permukaan tanah menuju pintu dan jendela.

Bangunan merupakan wujud fisik hasil pekerjaan konstruksi yang menyatu dengan kedudukannya dan berfungsi sebagai tempat manusia melakukan berbagai aktifitas⁴⁹. Keberadaan suatu bangunan tidak dapat terpisahkan dari berbagai faktor lingkungan yang berada di sekitar tapak bangunan baik di dalam maupun di luar bangunan gedung. Faktor tersebut berinteraksi dan memberikan beragam pengaruh termasuk ketahanan bangunan gedung itu sendiri. Interaksi yang terjadi menyebabkan ketahanan bangunan terganggu dari waktu ke waktu kualitas ketahanannya menjadi semakin menurun. Penurunan ketahanan bangunan tentunya akan mengakibatkan seluruh totalitas fungsional bangunan yang mempunyai nilai keamanan, kenyamanan, kesehatan, keharmonisan lingkungan terganggu sehingga memberikan dampak pada nilai materil maupun nonmateril khususnya yang terkait dengan masalah keamanan dan ketentraman pemakaian bangunan.

⁴⁹ Rudini. 2012. Pengertian Bangunan.<http://www.rudiniaci.com/2012/05/pengertian-bangunan-gedung.html>(diakses pada 5 November 2014).

Penurunan ketahanan bangunan gedung adalah hasil resultan dari proses kemunduran kualitas bangunan (*building deterioration*) akibat bekerjanya faktor perusak bangunan. Penurunan ketahanan bangunan dapat terjadi akibat menurunnya kekuatan material yang disebabkan oleh penyusutan, cuaca, kualitas material, usia, serta bahayanya kerusakan akibat rayap. Terlebih di daerah tropis seperti Indonesia, penurunan kualitas bahan bangunan didorong oleh kondisi iklim yang lembab, curah hujan dan suhu yang tinggi serta oleh tingginya kelimpahan faktor perusak biologis seperti rayap.

Serangan kerusakan bangunan akibat rayap sangat tergantung pada jenis rayap, jenis kayu, dan keadaan lingkungan di sekitar bangunan tersebut. Selain itu, faktor yang dapat mempengaruhi rayap pada bangunan adalah sebagai berikut: komponen bangunan dan perabot rumah yang terbuat dari kayu, daerah sekitar bangunan dengan kelembaban yang tinggi, komponen bangunan dari kayu yang berhubungan langsung dengan tanah, tumpukan kayu dan bahan-bahan yang mengandung selulosa. Jenis rayap dapat mempengaruhi intensitas kerusakan material bangunan yang terserang rayap, hal ini dilihat dari perilaku makan rayap tersebut. Perilaku makan rayap dipengaruhi bergantung pada tempat koloni berada dan jumlah populasi yang ada. Dalam, rayap dihadapkan pada banyak pilihan makanan, dalam keadaan tersebut rayap akan memilih tipe makanan yang paling disukai dan sumber makanan yang lainnya ditinggalkan.

Dominan Rayap tanah genus *Coptotermes gestroi* merupakan hama bangunan terpenting karena dampak kerusakan dan kemampuannya dalam menyerang bangunan yang lebih tinggi dibandingkan rayap tanah lainnya. Dilaporkan bahwa rayap tanah *Coptotermes gestroi* adalah jenis rayap yang sangat ganas dapat mencapai kayu sasarannya rayap ini menyerang dengan berbagai cara yaitu menyerang melalui kayu yang langsung berhubungan dengan tanah, masuk melalui retakan atau rongga pada dinding dan fondasi, membuat liang kembara serta dapat menembus tembok yang tebalnya beberapa cm dengan bantuan enzim yang dikeluarkan dari mulutnya.⁵⁰ Rayap *Cryptotermes dudleyi* tidak terlalu memerlukan kondisi lembab karena jenis rayap ini adalah rayap kayu kering, rayap ini mampu membuat kelembaban sendiri dalam kayu yang diserang, akan tetapi koloni jenis rayap ini sangat sedikit dan jarang dijumpai.⁵¹

Diakhir penelitian setelah peneliti meninjau spesies rayap yang menyerang rumah pada komplek perumahan di Kecamatan Sukabumi Bandar Lampung, peneliti mencoba memberikan gambaran untuk pencegahan rumah yang memiliki selulosa tinggi dalam terserang rayap. Peneliti memberikan leaflet kepada masyarakat pada komplek perumahan di Kecamatan Sukabumi Bandar Lampung sebagai bentuk pencegahan kepada rumah yang belum terserang rayap. Kelebihan *leaflet* adalah tahan lama, mencakup orang banyak, biaya tidak tinggi, tidak perlu listrik, dapat

⁵⁰ Tarumingkeng. Biologi dan Pengenaan Rayap Perusak Kayu Indonesia. Laporan Lembaga Penelitian Hutan. Vol. 6, No. 3, (2001)., h. 185 – 190.

⁵¹ *Op.Cit.*, h. 61

dibawa kemana-mana, dapat mengungkit rasa keindahan, mempermudah pemahaman menggunakan bahasan sederhana dan mudah dimengerti oleh pembacanya, judul yang digunakan harus menarik untuk dibaca, tidak banyak tulisan, sebaiknya dikombinasikan antara tulisan dan gambar, materi harus sesuai dengan target sasaran yang dituju. Sedangkan,kelemahannya tidak dapat menstimulir efek suara dan efek gerak, mudah terlipat.

Penerapan *leaflet* ini sangat menjadi tambahan pengetahuan masyarakat komplek perumahan di Kecamatan Sukabumi Bandar Lampung sebagai bentuk antisipasi agar tidak terserang rayap serta mengetahui jenis-jenis rayap dan tata cara menanggulangi serangan rayap. Selain itu *leaflet* dapat dijadikan sumber belajar dalam dunia pendidikan sebagai bentuk sumber belajar yang memudahkan semua aspek dalam pemahaman jenis-jenis rayap yang sudah digolongkan berdasarkan bentuk dan ciri rayap.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil data dan analisis data diperoleh tingkat serangan rayap pada 400 bangunan rumah di kompleks perumahan kecamatan Sukabumi Bandar Lampung yaitu (1) penutup atap berjumlah 4 rumah dengan persentase 26,67%, (2) plafon berjumlah 16 rumah dengan persentase 31,37%, (3) dinding berjumlah 11 rumah dengan persentase 22,00%, (4) rangka atap berjumlah 9 rumah dengan persentase 45,00%, (5) lisplang berjumlah 3 rumah dengan persentase 15,00%, (6) tiang dan lantai berjumlah 0 rumah dengan persentase 0,00%, (7) jendela berjumlah 30 rumah dengan persentase 26,67%, (8) pintu berjumlah 33 rumah dengan persentase 48,53%, dan (9) pondasi berjumlah 6 rumah dengan persentase 9,84%. Spesies rayap yang menyerang komponen bangunan tersebut yaitu: *Cryptotermes dudleyi* dari familia Kalotermitidae.

B. Saran

Saran dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Melihat banyaknya bangunan yang diserang oleh rayap, maka perlu adanya tindakan pencegahan terhadap serangan rayap, diantaranya dengan pencegahan secara fisik, pencegahan secara hayati dan pengendalian secara kimia. Serta perlu adanya diadakan penyuluhan kepada masyarakat

di kompleks perumahan kecamatan Sukabumi Bandar Lampung mengenai tindakan pencegahan bangunan dari serangan rayap, sehingga masyarakat lebih memahami jenis maupun spesies rayap yang menyerang komponen bangunan rumah.

2. Bagi peneliti lain disarankan perlu dilakukan penelitian mengenai monitoring dan evaluasi aplikasi pengendalian rayap dengan menggunakan metode pengendalian pengumpanan rayap yang ramah lingkungan, sehingga masyarakat di kompleks perumahan kecamatan Sukabumi Bandar Lampung dapat terhindar dari serangan rayap.

DAFTAR PUSTAKA

- Alan Handru, Henny Herwina dan Dahelmi. 2012. JEnis-jenis rayap (Isoptera) di kawasan Hutan Bukit Tengah Pulau dan Areal Perkebunan Kelapa Sawit, Solok Selatan. Laboratorium Riset Taksonomi Hewan, Jurusan Biologi FMIPA Universitas Andalas, Kampus UNAND Limau Manis Padang, 25163 *Jurnal Biologi Universitas Andalas (J.Bio. UA)*. 1 (1): 69 – 77.
- Amelia Zulyanti Seregar, Ridwan Batubara. 2007. *Kerugian Ekonomis Akibat Serangan Rayap Pada Bangunan Rumah Masyarakat di Dua Kecamatan (Medan Denai dan Medan Labuhan)*". Sumatera Utara. *Jurnal Biologi Sumatera*: 25.
- Annisa Savitri, Ir Martini dan Sri Yuliawati. 2016. Keanekaragaman jenis rayap tanah dan dampak serangan bangunan rumah di perumahan Kawasan Mijen Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-journal)*. Vol 4, Nomor 1, (ISSN: 2356 – 3346) : h. 100 – 105.
- Chairul Anwar. 2019. *Hakikat Manusia dalam Pendidikan Sebuah Tinjauan Filosofis edisi Revisi*. (Yogyakarta: Suka Pres.
- Devi Mulia Salam, Mukarlina, Farah Diba. 2014. *Jurnal Pengendalian Rayap Tanah Coptotermes curvignathus Holmgren Menggunakan Ekstrak Daun Gulma Sembung Rambat* : h. 87 - 95.
- Dodi Nandika. 2015. *Termites : New Pests on Oil Palm Plantation*", Bogor : Southeast Asian Regional Center for Tropical Biology. h. 50 – 63.
- Eko Kuswanto. 2015. *Disertasi Keanekaragaman Spesies, Status Hama, Kompetisi Intraspesifik, dan Upaya Pengendalian Rayap di Kota Bandung*, Biologi ITB. h. 17.
- _____. 2017. *Biologi rayap*. Disampaikan pada kuliah Termitologi Prodi S1 Pendidikan Biologi UIN Raden Intan Lampung.
- Febrina Dellarose Boer, *Jurnal Sekilas Tentang Rayap*, h.3.
- Gulan, P.J. dan Cranston. 2005. *"The Insects: An Outline of Entomology"*, Blackwell Publishing. h. 71 - 83.
- Handayanto dan Hairiah, *"Biologi Tanah"*. Yogyakarta : Pustaka Adipura, 2007, h. 83.
- <https://bandarlampungkota.bps.go.id/subject/12/kependudukan>
- Imas Kurinasih dan Berlian Sani. 2014. Implementasi Kurikulum 2013 Konsep dan Penerapan. Surabaya: Kata Pena.

- Ismail Suardi Wekke, Ridha Windi Astuti. 2017. "Kurikulum 2013 di Madrasah Ibtidaiyah: Implementasi ". *Tadris: :Jurnal Keguruan dan Ilmu Tarbiyah*, Vol.2 No., h.33.
- Iswanto, Apri Heri. 2005. *Rayap Sebagai Serangga Perusak Kayu dan Metode Penanggulangan-nya*, e-USU Repository. Universitas Sumatera Utara.
- Jurnal Termites Species Richness And Distribution At Residential Area In Pt Arun Lng oleh Syaukani Biology Department, Banda Aceh : Faculty of Mathematic and Natural Science Syiah Kuala University.
- Krishna, Kumar and Weesner. 1969. "*Frances M. Biologi of Termites*", New York and London : Academic Pres.
- Nana Syaodih. 2010. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Rosda.
- Neyman "*Journal of the Royal Statistic al Society*", 1934 h. 558-606
- Rimba Kurniawan, Rudianda dan M Mardhiansyah. 2015. *Identifikasi dampak dan tinggi serangan rayap terhadap bangunan di Kabupaten Kuantan Singingi*. Jurnal University of Riau. Vol. 2. No. 2. h: 76 – 83.
- Ririn Safitri. 2016. Buku Siswa Biologi kelas X untuk SMA dan MA. Surakarta: Mediatama.
- Robinson, W.H. 2015. "*Handbook of Urban Insects and Arachnids*", Cambridge University Press.
- Rudini. 2012. Pengertian Bangunan. <http://www.rudiniaci.com/2012/05/pengertian-bangunan-gedung.html> (diakses pada 5 November 2014).
- Rusman. 2012. *Model-model Pembelajaran Mengembangkan Profesional oleh Guru*. Jakarta : Rajawali Pers.
- Singgih Haryuso Sigit. 2006. "*Hama Pemukiman Indonesia*", Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Slamet Hadijono. 2015. Jurnal *Analisis Pengembangan Strategi Jasa Termite Control di Indonesia*, Fakultas Ekonomi Universitas Kristen Krida Wacana. Vol 1. No 1. h: 88 – 91.
- Slameto. 2017. *Belajar dan faktor yang mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Subekti, N., 2012. *Biodeteriorasi Kayu Pinus (Pinusmerkusii) oleh Rayap Tanah Macrotermes gilvus Hagen (Blattodea: Termitidae)*. Jurnal Bioteknologi 9(2): 5765.

Suwarno. 2017.*Panduan Pembelajaran Biologi SMA dan MA kelas X*. Jakarta: CV Karya Mandiri Nusantara.

Undang-Undang No.24 tahun 2007 tentang *Penanggulangan Bencana*

DEFINIS RAYAP



Gambar 1

Rayap merupakan serangga primitif yang sangat dekat dengan keluarganya dengan kecoa sehingga rayap dan kecoa masuk dalam Ordo Blattodea.

JENIS – JENIS RAYAP

Berdasarkan lokasi sarang utama atau tempat tinggalnya, rayap perusak kayu dapat digolongkan dalam tipe-tipe berikut :

1. **Rayap pohon**, yaitu jenis-jenis rayap yang menyerang pohon yang masih hidup, bersarang dalam pohon dan tak berhubungan dengan tanah. Contoh: *Neotermes tectonae* (famili Kalotermitidae), hama pohon jati.



Gambar 2

2. **Rayap kayu lembab**, menyerang kayu mati dan lembab, bersarang dalam kayu, tak berhubungan dengan tanah. Contoh: Jenis-jenis rayap dari genus *Glyptotermes* (*Glyptotermes* spp., famili Kalotermitidae).



Gambar 3

3. **Rayap kayu kering**, hidup dalam kayu mati yang telah kering. Hama ini umum terdapat di rumah-rumah dan perabot-perabot seperti meja, kursi dsb. Rayap ini juga tidak berhubungan dengan tanah, karena habitatnya kering. Contoh: seperti *Cryptotermes* spp. (famili Kalotermitidae),



Gambar 4

4. **Rayap subteran**, yang umumnya hidup di dalam tanah yang mengandung banyak bahan kayu yang telah mati atau membusuk, tunggak pohon baik yang telah mati maupun masih hidup. Di Indonesia rayap subteran yang paling banyak merusak adalah jenis-jenis dari famili Rhinotermitidae.



Gambar 5

5. **Rayap tanah**. Mereka bersarang dalam tanah terutama dekat pada bahan organik yang mengandung selulosa seperti kayu, serasah dan humus. Jenis-jenis rayap tanah di Indonesia adalah dari famili Termitidae.



Gambar 6

SIKLUS HIDUP RAYAP

Siklus hidup rayap dimulai dari stadium telur, telur akan menetas menjadi nimfa setelah kurang lebih 5 hari, kemudian nimfa dapat berkembang menjadi kasta reproduktif, pekerja, prajurit. Kasta reproduktif yang memiliki sayap disebut laron. Laron akan keluar dari sarang pada awal musim hujan atau akhir musim kemarau. Sepasang laron akan jatuh dan melepaskan sayapnya dan mencari tempat untuk membentuk koloni baru. Secara bertahap perut laron betina akan membesar sehingga berukuran lebih besar dari kepalanya. Laron betina tersebut kemudian bertugas sebagai ratu dan sepanjang hidupnya hanya bertelur.



Gambar 7. Siklus Hidup Rayap

KELOMPOK RAYAP

Berdasarkan habitatnya rayap dikelompokkan menjadi tiga kelompok yaitu:

1. rayap kayu kering (*dry-wood termite*) yaitu rayap yang bersarang dan beraktivitas di dalam kayu yang kering.
2. rayap kayu lembab (*damp wood termite*) yaitu rayap yang bersarang dan beraktivitas di dalam kayu yang sudah lapuk atau lembab.

3. rayap tanah (*subterranean termite*) yaitu rayap yang bersarang dan beraktivitas di dalam tanah.

Berdasarkan struktur/letak sarang rayap dikelompokkan menjadi empat kelompok, yaitu:

- 1) *wood nesting* (bersarang di dalam kayu),
- 2) *hypogeal nesting* (bersarang di dalam tanah),
- 3) *epigeal mounds* (sarang berada di permukaan tanah) dan
- 4) *arboreal mounds* (sarang berada di di pohon)

KERUGIAN EKONOMIS AKIBAT SERANGAN RAYAP

Rayap adalah salah satu hama yang menyukai tempat yang lembab dengan suhu yang sesuai seperti di daerah tropis. Dimana daerah yang memiliki kelembaban dan suhu serta kesediaan makanan yang sering dijadikan tempat koloni rayap untuk menetap dan menjadikan tempat tersebut sebagai habitatnya, namun ketika rayap menyerang kayu bangunan yang mengandung selulosa di permukiman maka hal itu dapat berdampak kerugian secara ekonomis. Besarnya kerugian yang ditimbulkan akibat rayap tanah dan rayap kayu kering memiliki tingkatan kerugian yang berbeda. Untuk spesies rayap tanah lebih memberi kerugian yang terbesar dibandingkan dengan spesies rayap kayu kering.

RAYAP



Karena kebiasaan mereka yang tergolong suka merusak konstruksi rumah, rayap dianggap sebagai salah satu jenis hama yang paling dibenci oleh banyak pemilik rumah.

Sama seperti kebanyakan hama lain, rayap juga memiliki banyak spesies - karena ada sekitar 2.750 jenis rayap di seluruh dunia. Namun hanya sedikit jenis rayap yang dianggap sebagai 'hama' karena tidak semua jenis rayap langsung berinteraksi atau merugikan manusia.

Di Indonesia, rayap merupakan hama yang terkenal sangat menakutkan bagi pemilik rumah. Ini umumnya karena kota-kota tersebut kini telah berubah menjadi daerah padat pemukiman, yang dimana sebelumnya merupakan area hutan atau rawa-rawa (tempat tinggal kesukaan rayap).

KOMPONEN BANGUNAN														
PENUTUP ATAP			PLAFON			DINDING			LANTAI			JENDELA		
ASBES	18	4.50%	GYP SUM	133	35.37%	BATA	375	93.75%	GRANIT	1	0.25%	ALUMUNIUM	6	1.50%
ATAP SIRAP	65	16.25%	KAYU	15	3.99%	BATAKO	13	3.25%	KERAMIK	369	92.25%	KAYU	394	98.50%
BAJA	22	5.50%	PVC	41	10.90%	BATU	8	2.00%	MARMER	1	0.25%		400	100.00%
GENTENG	289	72.25%	TRIPLEK	187	49.73%	BETON	1	0.25%	SEMEN	29	7.25%			
SENG	6	1.50%		376	100.00%	HEBEL	2	0.50%		400	100.00%			
	400	100.00%				KAYU	1	0.25%						
							400	100.00%						

RANGKA ATAP			LISPLANG			TIANG			PINTU		
BAJA RINGAN	139	34.75%	ASBES	3	0.89%	BAJA	24	6.45%	ALUMUNIUM	3	0.75%
BESI	1	0.25%	BAJA	6	1.79%	BATA	6	1.61%	KAYU	397	99.25%
KAYU	260	65.00%	BETON	8	2.38%	BESI	5	1.34%		400	100.00%
	400	100.00%	GYP SUM	13	3.87%	BETON	293	78.76%			
			KAYU	21	6.25%	KAYU	42	11.29%			
			PAPAN	285	84.82%	SEMEN	2	0.54%			
				336	100.00%		372	100.00%			

ANALISIS KERUSAKAN														
PENUTUP ATAP			PLAFON			DINDING			LANTAI			JENDELA		
BAIK	313	78.25%	BAIK	276	69.00%	BAIK	304	76.00%	BAIK	355	88.75%	BAIK	287	71.75%
SEDANG	72	18.00%	SEDANG	53	13.25%	SEDANG	46	11.50%	SEDANG	39	9.75%	SEDANG	48	12.00%
RUSAK RINGAN	12	3.00%	RUSAK RIN	43	10.75%	RUSAK RINGAN	28	7.00%	RUSAK RINGAN	4	1.00%	RUSAK RINGAN	27	6.75%
RUSAK SEDANG	2	0.50%	RUSAK SED	7	1.75%	RUSAK SEDANG	22	5.50%	RUSAK SEDANG	2	0.50%	RUSAK SEDANG	35	8.75%
RUSAK BERAT	1	0.25%	RUSAK BER	1	0.25%	RUSAK BERAT	0	0.00%	RUSAK BERAT	0	0.00%	RUSAK BERAT	3	0.75%
	400	100.00%	TAP	20	5.00%									
				400	100.00%		400	100.00%		400	100.00%		400	100.00%

RANGKA ATAP			LISPLANG			TIANG			PONDASI			PINTU		
BAIK	323	80.75%	BAIK	264	66.00%	BAIK	298	74.50%	BAIK	339	84.75%	BAIK	289	72.25%
SEDANG	57	14.25%	SEDANG	54	13.50%	SEDANG	51	12.75%	SEDANG	60	15.00%	SEDANG	41	10.25%
RUSAK RINGAN	18	4.50%	RUSAK RIN	13	3.25%	RUSAK RINGAN	6	1.50%	RUSAK RINGAN	1	0.25%	RUSAK RINGAN	32	8.00%
RUSAK SEDANG	1	0.25%	RUSAK SED	4	1.00%	RUSAK SEDANG	3	0.75%	RUSAK SEDANG	0	0.00%	RUSAK SEDANG	29	7.25%
RUSAK BERAT	1	0.25%	RUSAK BER	1	0.25%	RUSAK BERAT	0	0.00%	RUSAK BERAT	0	0.00%	RUSAK BERAT	9	2.25%
			TAL	64	16.00%	TAT	42	10.50%						
	400	100%		400	100.00%		400	100.00%		400	100.00%		400	100.00%

FAKTOR PENYEBAB														
PENUTUP ATAP			PLAFON			DINDING			LANTAI			JENDELA		
RAYAP	4	26.67%	RAYAP	16	31.37%	RAYAP	11	22.00%	RAYAP	0	0.00%	RAYAP	30	46.15%
FISIS	9	60.00%	FISIS	27	52.94%	FISIS	11	22.00%	FISIS	1	16.67%	FISIS	33	50.77%
MEKANIS	2	13.33%	MEKANIS	8	15.69%	MEKANIS	28	56.00%	MEKANIS	5	83.33%	MEKANIS	2	3.08%
	15	100.00%		51	100.00%		50	100.00%		6	100.00%		65	100.00%

RANGKA ATAP			LISPLANG			TIANG			PINTU		
RAYAP	9	45.00%	RAYAP	3	15.00%	RAYAP	0	0.00%	RAYAP	33	48.53%
FISIS	10	50.00%	FISIS	9	45.00%	FISIS	4	44.44%	FISIS	30	44.12%
MEKANIS	1	5.00%	MEKANIS	6	30.00%	MEKANIS	5	55.56%	MEKANIS	5	7.35%
	20	100.00%		18	90.00%		9	100.00%		68	100.00%

